

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6909782号  
(P6909782)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(51) Int.Cl.

F 1

C09J 133/06	(2006.01)	C09J 133/06
C09J 133/26	(2006.01)	C09J 133/26
C09J 11/06	(2006.01)	C09J 11/06

請求項の数 5 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2018-516574 (P2018-516574)  
 (86) (22) 出願日 平成28年9月12日 (2016.9.12)  
 (65) 公表番号 特表2018-534391 (P2018-534391A)  
 (43) 公表日 平成30年11月22日 (2018.11.22)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/051223  
 (87) 國際公開番号 WO2017/058499  
 (87) 國際公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)  
 審査請求日 令和1年9月11日 (2019.9.11)  
 (31) 優先権主張番号 62/235,152  
 (32) 優先日 平成27年9月30日 (2015.9.30)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国(US)

(73) 特許権者 505005049  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133  
 -3427, セント ポール, ポスト オ  
 フィス ボックス 33427, スリーエ  
 ム センター  
 (74) 代理人 100110803  
 弁理士 赤澤 太朗  
 (74) 代理人 100135909  
 弁理士 野村 和歌子  
 (74) 代理人 100133042  
 弁理士 佃 誠玄  
 (74) 代理人 100157185  
 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

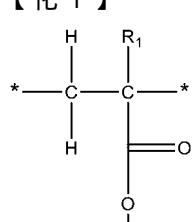
(54) 【発明の名称】硬化性及び硬化した接着剤組成物

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

(1) 重量平均分子量が 150,000 ~ 400,000 Da の範囲の硬化性(メタ)アクリレートコポリマーと、(2)任意選択の光開始剤とを含む硬化性接着剤組成物であつて、前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、  
 a) 前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して 50 ~ 94 重量パーセントの範囲の量の式(I)の第1のモノマー単位

## 【化1】



(I)

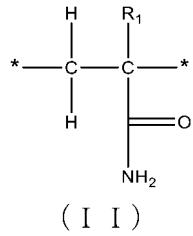
(式中、

R<sub>1</sub> は、水素又はメチルであり、R<sub>2</sub> は、アルキル基、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリ — 20

ル基である)、

b) 前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して6~10重量パーセントの範囲の量の式(I I)の第2のモノマー単位

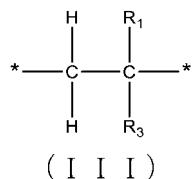
【化2】



10

c) 前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して0.05~5重量パーセントの範囲の量の式(I I I)の第3のモノマー単位

【化3】



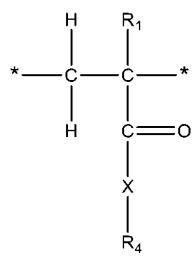
20

(式中、

$\text{R}_3$ は、1)紫外線に曝露されたとき、ポリマー鎖からの水素引き抜きを起こす芳香族ケトン基、又は2)紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、前記光開始剤の存在下でフリー・ラジカル重合する(メタ)アクリロイル基を含む)、及び

d) 硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して0~20重量パーセントの範囲の量の式(I V)の任意選択の第4のモノマー単位

【化4】



30

(式中、

$\text{X}$ は、-O-又は-NH-であり、

$\text{R}_4$ は、ヒドロキシ置換アルキル基又はヒドロキシ置換ヘテロアルキル基である)を含み、

前記硬化性接着剤組成物が、25~65( $10^{-4}$ )Pa<sup>-1</sup>未満のクリープコンプライアンスを有し、

前記硬化性接着剤組成物が、70~1( $10^{-3}$ )Pa<sup>-1</sup>超のクリープコンプライアンスを有し、

前記硬化性接着剤組成物が、25~で、かつ1ラジアン/秒の周波数で測定したとき、少なくとも40キロパスカル(kPa)に等しい剪断貯蔵弾性率を有する、

硬化性接着剤組成物。

【請求項2】

前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、酸性モノマー、ビニルエステルモノマ

50

一又は無水物含有モノマーに由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない、請求項1に記載の硬化性接着剤組成物。

【請求項3】

前記硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、1ラジアン/秒の周波数で動的機械分析を用いて測定したとき、少なくとも-15に等しいガラス転移温度を有する、請求項1に記載の硬化性接着剤組成物。

【請求項4】

硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含む硬化した接着剤組成物であって、前記硬化した接着剤組成物が、硬化性接着剤組成物を紫外線又は可視光線に曝露した結果得られる反応生成物であり、前記硬化性接着剤組成物が、請求項1に記載のものである、硬化した接着剤組成物。

【請求項5】

光学的に透明である、請求項4に記載の硬化した接着剤組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その開示の全内容が参照により本明細書に組み込まれる、2015年9月30日に出願された米国仮特許出願第62/235152号の利益を主張するものである。

【0002】

硬化性接着剤組成物、硬化した接着剤組成物、硬化性及び硬化した接着剤組成物を含有する物品、並びに物品の製造方法を提供する。

【背景技術】

【0003】

外側カバーレンズ又はシート(例えば、ガラス、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリ(メチルメタクリレート)、及び環状オレフィンコポリマーなどをベースとしたものなど)と下部の電子表示アセンブリの表示モジュールとの間のギャップ充填のための新規の光学的に透明な接着剤(OCA)に対して高い需要がある。OCAの存在は、基材とエアギャップとの間の屈折率の不一致を低減し、また同時に、アセンブリに構造的サポートを設けることによって、ディスプレイの性能を改善する。屈折率整合接着剤によるギャップの充填は、多層表示パネルの使用につきものの日光及び周辺光の反射を低減し、その結果、従来型表示パネルのコントラスト及び輝度が改善される。

【0004】

特定の表示装置の製造中、2つの硬質基材、例えば液晶ディスプレイ(LCD)及びガラス又はポリカーボネートカバーレンズは、OCAによって光学的に結合されなければならない。多くの場合、容量接触センサーも、LCDとカバーレンズとの間に導入される。光学的に透明な液体接着剤(LOC)として又は光学的に透明な接着フィルム(例えば、コントラスト増強フィルム(CEF)と呼ばれるダイカットフィルム)として単層又は多層のOCAを使用して、ディスプレイモジュールの最上層を組み立てることができる。

【0005】

新しい表示装置ほど、元来のガラスベースのセンサーの代わりに、フィルムベースの接触センサーを使用している。これらのフィルムベースの接触センサーは、従順性がより大きく、そのため組み立て中に変形しやすい。このような変形が大きく、永久的であるとき、輝線として知られる光学的欠損が存在し得、組み立て担当者は、それを解消するために長い時間を要する。加えて、積層工程中に導入されるパターン又はしわなどの欠陥も、LCD上に応力及び不均一な圧力を発生し、許容できない像歪みを引き起こし得る。これらの歪みは、多くの場合、「ムラ」と呼ばれる。

【0006】

レンズ側では、OCAは、典型的には、化粧インク段差のよりとがった角も完全に充填

10

20

30

40

50

できなければならない。光学的に透明な液体接着剤（L O C A）は、インク段差を非常によく被覆することができるが、組み立て中に、ギャップ均一性、硬化収縮、及び漏出を管理しなければならない。対照的に、フィルム様O C A、例えばC E Fは、非常に優れたキャリパー制御を有し、適用が容易であるが、大きなインク段差を被覆し、ムラを回避するためにL C Dに対して充分な従順性を有し、かつ／又はプラスチック接触センサーの歪みを回避するために充分な平滑化を示すには充分な流動性を欠くことがある。

#### 【0007】

元来のフィルムO C Aは、容易にインク段差ギャップを充填し、いくつかの作業の後は、小さな黒インク段差（約25マイクロメートル）に適合することができた。大きな白インク段差（約70マイクロメートル）が導入されると、粘弾性バランスがより粘性の特徴に変更された新世代のO C Aフィルムが導入された。この新世代のO C Aはまた、架橋密度がかなり低く、そのためO C Aは、効果的にインク段差を被覆するために高い流動性を維持した。また、アセンブリを環境曝露に対して耐性にするために、オートクレーブ工程（接着剤を流すことができる圧力下で熱及び時間を与える）の後、これらのO C Aを、紫外線又は可視光線を使用して架橋した。

10

#### 【0008】

現在のトレンドは、より大きな白インク段差（約70マイクロメートル）を有するインク印刷カバーガラスを使用して製造される極薄の携帯機器へ向かっている。現在のUV硬化性O C Aは、別段これらが厚く、重くない限り、大きなインク段差に適合し得ない。すなわち、O C Aの厚さは、多くの場合、インク段差の高さの厚さの3～4倍でなければならない（すなわち、現在のO C Aは、その厚さの33～25%のフィーチャ(feature)を被覆することができる）。

20

#### 【発明の概要】

#### 【0009】

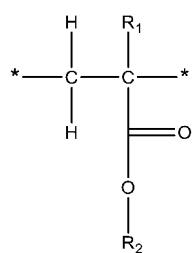
紫外線又は可視光線を使用して硬化することができる硬化性接着剤組成物を提供する。これらの硬化性接着剤組成物は、さまざまな適用例、特に電子表示装置における使用に望ましい流動特性を有する。有意には、硬化性接着剤組成物の層（例えばフィルム）は、その厚さの100パーセントに達する高さを有する基材上のフィーチャ（例えばインク段差）を被覆するように流れることができる。有利には、硬化性接着剤のダイカットフィルムは、40に達する温度（例えば、室温に近い温度及び40以下の温度）で貯蔵し、運送しても、寸法が安定なままであることができる。すなわち、ダイカットフィルムは、凍結せずに、また冷却せずに、貯蔵し、輸送することができる。

30

#### 【0010】

第1の態様では、（1）重量平均分子量（M<sub>w</sub>）が100,000～400,000ダルトン（D<sub>a</sub>）の範囲の硬化性（メタ）アクリレートコポリマーと、（2）任意選択の光開始剤とを含有する硬化性接着性組成物が提供される。硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して50～94重量%の範囲の量の式（I）の第1のモノマー単位を含む。

#### 【化1】



(I)

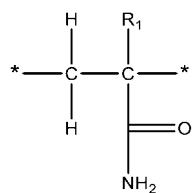
40

式（I）中、R<sub>1</sub>は、水素又はメチルであり、R<sub>2</sub>は、アルキル基、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリール基である。硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対し

50

て 6 ~ 10 重量 % の範囲の量の式 (II) の第 1 のモノマー単位を更に含む。

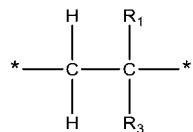
【化 2】



(II)

R<sub>1</sub> 基は、式 (I) について上に規定したものと同様である。硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーは、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して 0.05 ~ 5 重量 % の範囲の量の式 (III) の第 3 のモノマー単位を更に含む。 10

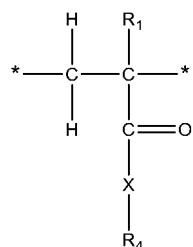
【化 3】



(III)

式 (III) 中、R<sub>1</sub> 基は、上に規定したものと同様であり、R<sub>3</sub> 基は、1) 紫外線に曝露されたとき、ポリマー鎖からの水素引き抜きを起こす芳香族ケトン基、又は 2) 光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する (メタ) アクリロイル基を含む。硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーは、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して 0 ~ 20 重量 % の範囲の量の式 (IV) の任意選択の第 4 のモノマー単位を更に含む。 20

【化 4】



(IV)

式 (IV) 中、R<sub>1</sub> 基は、上に規定したものと同様であり、X 基は、-O- 又は -NH- であり、R<sub>4</sub> 基は、ヒドロキシ置換アルキル又はヒドロキシ置換ヘテロアルキルである。さまざまな式中のアスタリスク (\*) は、別のモノマー単位又は末端基への結合の部位を示す。硬化性接着剤組成物は、25 ~ 5 (10<sup>-4</sup>) Pa<sup>-1</sup> 未満のクリープコンプライアンス、及び 70 ~ 1 (10<sup>-3</sup>) Pa<sup>-1</sup> 超のクリープコンプライアンスを有する。硬化性接着剤組成物は、25 及び 1 ラジアン / 秒で測定したとき、少なくとも 40 キロパスカル (kPa) に等しい剪断貯蔵弾性率を有する。 40

【0011】

第 2 の態様では、硬化した (メタ) アクリレートコポリマーを含む、硬化した接着剤組成物が提供される。硬化した接着剤組成物は、硬化性接着剤組成物を紫外線又は可視光線に曝露した結果得られる反応生成物である。硬化性接着剤組成物は、第 1 の態様において、上に記載したものと同様である。

【0012】

第 3 の態様では、第 1 の基材と、第 1 の基材に隣接して (例えば、積層して) 配置されている硬化性接着剤組成物の層とを含む物品が提供される。硬化性接着剤組成物は、(1) 硬化性 (メタ) アクリレートコポリマー及び (2) 任意選択の光開始剤を含み、第 1 の

10

20

30

40

50

態様において上に記載されたものと同様である。多くの実施形態では、硬化性接着剤組成物の層は、第1の基材と第2の基材との間に配置されている（例えば、接着剤組成物の層は、第1及び第2の基材の両方に積層される）。

【0013】

第4の態様では、第1の基材と、第2の基材と、第1の基材及び前記第2の基材間に配置された硬化した接着剤組成物の層（例えば、硬化した接着剤組成物の層は、第1の基材及び第2の基材の両方に積層される）とを含む物品が提供される。硬化した接着剤組成物は、第2の態様において上に記載されたものと同様である硬化した（メタ）アクリレートコポリマーを含む。

【0014】

第5の態様では、物品の調製方法が提供される。方法は、第1の基材と、第2の基材と、硬化性接着剤組成物の層とを準備することを含む。硬化性接着剤組成物は、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー及び任意選択の光開始剤を含み、第1の態様において上に記載されたものと同様である。方法は、第1の基材と、第2の基材と、硬化性接着剤組成物の層とを含み、該硬化性接着剤組成物の層が、第1の基材と第2の基材との間に配置されている、積層体を形成することを更に含む。方法は、硬化性接着剤組成物を紫外線又は可視光線に曝露して、硬化した接着剤組成物の層を形成することを更に含む。

【0015】

本開示の上記発明の概要は、開示する各実施形態又は本開示の全ての実施を説明することを意図するものではない。以下の明細書は、例示的な実施形態をより具体的に例示するものである。明細書全体にわたっていくつかの箇所で、実施例の一覧を通して説明を提供するが、実施例は各種組み合わせにて使用することが可能である。いずれの場合にも、列挙されたリストは、代表的な群としてのみ機能するものであり、排他的なリストであると解釈すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示による代表的物品の断面図である。

【図2】本開示による物品の代表的製造方法の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

例えば、さまざまな電子表示アセンブリにおいて使用可能な新規の硬化性及び硬化した接着剤組成物が必要とされている。特に、光学的に透明な硬化性接着剤組成物であって、ダイで切断（ダイカット）でき、貯蔵及び輸送中に冷蔵又は冷凍せずにダイカットの正確な寸法を保持でき、オートクレーブ温度（例えば、40～80の範囲の温度）に晒したときに充分な流動性を持ち、積層される基材に存在する大きなインク段差又は他のフィーチャ（約70マイクロメートル以下、80マイクロメートル以下、90マイクロメートル以下、又は100マイクロメートル以下、又はそれ以上）を被覆する層（例えばフィルム）の形態の硬化性接着剤組成物が必要とされている。流動性は、インク段差又は他のフィーチャを被覆するために重要であるが、接着剤組成物が、接着剤がないままでいる必要がある電子表示アセンブリの他の構成要素を被覆しないように、流動を注意深く制御しなければならない。すなわち、電子表示アセンブリのインク境界及びベゼル寸法が狭まるにつれ、境界制御がより重要になってくる。

【0018】

更に、電子表示アセンブリにおける使用では、接着剤組成物は、典型的には、酸を含まないか、又は酸を実質的に含まない（接着剤の全重量に対して0.1重量%未満、0.05重量%未満、0.01重量%未満、又は0.005重量%未満の酸性基）ことが必要であり、したがってさまざまな金属含有成分、例えばインジウムスズ酸化物又は銅などの微量金属の腐食が起こらない。酸性基の例として、カルボン酸基、ホスホン酸基、及びスルホン酸基がある。

【0019】

10

20

30

40

50

光学的に透明であり得る、最小限の酸性基しか有しないか、又は酸性基を有しない、室温に近い温度で長時間、寸法安定性であり得る（例えば、所望のサイズ及び形状にダイカットして、室温に近い温度で長時間、そのサイズ及び形状を保持できる）、積層中、充分に流れることができるが、過剰でなく、オートクレーブして、連結する基材上に存在し得る種々のフィーチャ（例えばインク段差）を被覆することができる、層（例えばフィルム）の形態であり得る硬化性接着剤組成物が提供される。

#### 【0020】

多くの実施形態では、接着剤組成物は、感圧性接着剤組成物である。感圧テープ協議会によると、感圧性接着剤（P S A）は以下の特性：（1）強力かつ永久的な粘着性、（2）指圧以下の接着、（3）被着体に対する充分な保持力、及び（4）被着体からきれいに剥離されるだけの充分な凝集力（cohesive strength）を有すると定義されている。P S Aとして良好に機能することが見出されている材料としては、必要な粘弾性特性を呈し、粘着、剥離接着、及び剪断保持力の所望のバランスをもたらすように設計及び処方されたポリマーが挙げられる。P S Aは、通常は、室温で粘着性であることを特徴とする。単に表面に粘着性又は付着性の材料はP S Aを構成せず、用語P S Aは、追加の粘弾性の性質を有する材料を包含する。P S Aは、粘着性のD a h l q u i s t 基準を満たす接着剤であり、これは、25及び1ヘルツ（6.28ラジアン/秒）で測定したときの剪断貯蔵弾性率が、典型的には $3 \times 10^5$  Pa（300 kPa）以下であることを意味する。P S Aは、典型的には、室温で、接着性、凝集力、従順性、及び弾性を呈する。

#### 【0021】

「接着剤組成物」という用語は、本明細書では、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー及び/又は硬化した（メタ）アクリレートコポリマーを含有する接着剤を指してよい。多くの実施形態では、接着剤組成物は、感圧性接着剤組成物である。

#### 【0022】

本明細書で使用する場合、「a」、「a n」、及び「t h e」は、単数形の要素のみを指すのではなく、特定の例を例示目的で使用することができる一般クラスの要素も含むことが意図される。これらの用語は、用語「少なくとも1」と区別なく使用することができる。

#### 【0023】

本明細書で使用する場合、「室温」という用語は、約20～約25又は約22～約25の温度を指す。

#### 【0024】

「及び/又は」という用語は、列挙される要素の1つ若しくは全て、又は任意の2つ以上の列挙要素の組み合わせを意味する。

#### 【0025】

句「の範囲の」又は同様の句は、指定した範囲内の全ての値と、その範囲の両端の値を指す。

#### 【0026】

用語「（メタ）アクリロイル」は、式 $H_2C=CR_1-(CO)-$ の基を指し、式中、 $R_1$ は水素又はメチルである。すなわち、（メタ）アクリロイル基は、アクリロイル基（式中、 $R_1$ は水素である）及び/又はメタクリロイル基（式中、 $R_1$ はメチルである）である。（メタ）アクリロイル基は、たいていの場合、式 $H_2C=CR_1-(CO)-O-$ の（メタ）アクリロイルオキシ基又は式 $H_2C=CR_1-(CO)-NH-$ の（メタ）アクリロイルアミド基である。

#### 【0027】

「（メタ）アクリレートコポリマー」という用語は、2つ以上のモノマー（例えば、3つ以上のモノマー）から形成されるポリマー材料を指し、コポリマーを形成するために使用されるモノマーの大部分（少なくとも50重量%、少なくとも60重量%、少なくとも70重量%、少なくとも80重量%、又は少なくとも90重量%）は、（メタ）アクリレート（例えば、アルキル（メタ）アクリレート、アリール（メタ）アクリレート、アラル

10

20

30

40

50

キル(メタ)アクリレート、アルカリール(メタ)アクリレート、及びヘテロアルキル(メタ)アクリレートである。(メタ)アクリレートという用語は、メタクリレート、アクリレート、又はその両方を含む。(メタ)アクリレートコポリマーという用語は、本明細書では、前駆体(メタ)アクリレートコポリマー及び/又は硬化性(メタ)アクリレートコポリマー、及び/又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーに用いてよい。

#### 【0028】

本明細書で使用する場合、「前駆体(メタ)アクリレートコポリマー」という用語は、式(I II)の第3のモノマー単位を含まないが、不飽和試薬化合物と反応して硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを生成することができる、(メタ)アクリレートコポリマーを指す。すなわち、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーは、第2のタイプの式(I II)の第3のモノマー単位である、ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する硬化性(メタ)アクリレートコポリマーに変換することができる。

10

#### 【0029】

本明細書で使用する場合、「硬化性(メタ)アクリレートコポリマー」という用語は、式(I)の第1のモノマー単位及び式(I II)の第2のモノマー単位に加えて、式(I II I)の第3のモノマー単位を有する、(メタ)アクリレートコポリマーを指す。式(I II I)の第3のモノマー単位は、第1のタイプ(芳香族ケトン基を有する)、第2のタイプ(ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する)、又はその両方でよい。第3のモノマー単位は、紫外線(又は光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線)に曝露されたとき、反応することができる。第3のモノマー単位が反応して、硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを生成するとき、異なるポリマー鎖間又は同じポリマー鎖内で共有結合が形成される。この反応は、典型的には、(メタ)アクリレートコポリマーの重量平均分子量を増加させる。

20

#### 【0030】

本明細書で使用する場合、「硬化した(メタ)アクリレートコポリマー」という用語は、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを紫外線(又は光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線)に曝露させた結果、得られる(メタ)アクリレートコポリマーを指す。いくつかの実施形態において、少なくとも50重量%(例えば、少なくとも60重量%、少なくとも70重量%、少なくとも80重量%、少なくとも90重量%、又は少なくとも95重量%)の式(I II I)の基が反応して架橋部位を形成したとき、材料は硬化されたと見なされる。

30

#### 【0031】

本明細書で使用する場合、「フィーチャ」という用語は、基材の底部からz方向(すなわち、z方向は構造体の高さに対応する)に突出した構造体を指す。フィーチャは、いかなる形状を有してもよいが、多くの場合、基材上にさまざまな成分を印刷して生じる段差などの段差の形態である。すなわち、いくつかの実施形態では、フィーチャは印刷されたインクの段差である。フィーチャの高さは、多くの場合、例えば、基材の底部から100マイクロメートル以下、80マイクロメートル以下、70マイクロメートル以下、60マイクロメートル以下、40マイクロメートル以下、20マイクロメートル以下、又は10マイクロメートル以下まで延びている。

40

#### 【0032】

本明細書で使用する場合、接着剤層に関して、「寸法安定性」という用語は、ダイカットフィルムサンプルが、単一のダイカット(すなわち、積み重ねたものの中での位置や積み重ね方が寸法安定性に影響を及ぼし得る、ダイカット品を積み重ねたものではない)として、1週間25で貯蔵されたとき、その元の切断長さ、幅、及び高さを0.5ミリメートル以内、0.30ミリメートル以内、又は0.15ミリメートル以内に保つ能力を指す。

#### 【0033】

多くの実施形態において、特に接着剤組成物を電子表示アセンブリに使用するとき、(メタ)アクリレートコポリマー及び接着剤組成物の両方の光学的透明性が望ましい。本明

50

細書で使用する場合、「光学的に透明な」又は「光学的透明性」は、材料(50マイクロメートル厚の層)が、少なくとも85%、好ましくは少なくとも90%の光の透過率を有することを意味する。「光の透過率」という用語は、電磁スペクトルの可視領域中の全入射光の百分率に対して、反射して光源に戻らない光の百分率を指す(すなわち、光の透過率は、400ナノメートル(nm)~700nmの波長で[(発光強度/光源強度)×100]に等しい)。これらの光学的に透明な材料はまた、(50マイクロメートル厚の層で測定して)ヘイズ値が2%未満であり、CIE La b表色系の中間色に近い。中間色に近いとは、a\*又はb\*のいずれかの値が0.5未満であることを意味する。

#### 【0034】

「ダイカット層」、「ダイカットフィルム」、及び「ダイカットフィルム層」の用語は、区別なく用いられ、ダイを使用して所望の形状に切断された接着剤層、典型的には硬化性接着剤層の層を指す。

#### 【0035】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマー又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含有する接着剤組成物が提供される。これらの接着剤組成物は、層又はフィルムの形態でよい。所望に応じて、層又はフィルムは、任意の所望のサイズ及び形状にダイカット(すなわち、ダイによって切断)してもよい(例えば、サイズ及び形状は、電子表示アセンブリに使用するためのものでよい)。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを含有する接着剤組成物の層又はフィルムは、硬化性接着剤組成物と称することができる。硬化性接着剤組成物中の硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、紫外線に曝露することによって(又はいくつかの実施形態では、光開始剤の存在下で紫外線又は可視光線に曝露することによって)硬化することができる。結果として得られる接着剤は、硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含有し、硬化した接着剤組成物と称することができる。多くの実施形態では、硬化性及び硬化した接着剤組成物の両方は、感圧性接着剤組成物である。

#### 【0036】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、少なくとも3つの異なるタイプのモノマー単位:式(I)の第1のモノマー単位、式(II)の第2のモノマー単位、及び式(III)の第3のモノマー単位を含む。いくつかの実施形態では、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、式(IV)の任意選択の第4のモノマー単位を含む。更に他の任意選択のモノマー単位が、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中に含まれていてもよい。(メタ)アクリレートコポリマーの硬化に関与する基を含む第3のモノマー単位の選択に応じて、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを、対応する第1のモノマー、第2のモノマー、第3のモノマー、及び他の任意選択のモノマーを含有する重合可能な組成物から直接形成することができる。いくつかの実施形態において、特にペンダント(メタ)アクリロイル基を有する硬化性(メタ)アクリレートコポリマーの場合、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーを初めに調製し、次いで不飽和試薬化合物と反応させて、第3のモノマー単位(ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する)及び結果として得られる硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを生成する。

#### 【0037】

別の言い方をすれば、一部の硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーから生成するが、他の硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、その構成モノマーから直接生成する。前駆体(メタ)アクリレートコポリマーは、式(III)の第3のモノマー単位を有しないが、更に反応して第2のタイプである(メタ)アクリロイル基を有する式(IV)の第3のモノマー単位を生成することができる式(IV)の第4のモノマー単位中の基を有する。前駆体(メタ)アクリレートは、式(I)の第1のモノマー単位及び式(II)の第2のモノマー単位を含む。前駆体(メタ)アクリレートコポリマーから生成される硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する式(IV)の第3のモノマー単位を有する。硬化した(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを紫外線に曝露することによって、又は硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを、光開始剤の

10

20

30

40

50

存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露することによって生成される。

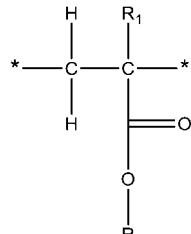
【0038】

あるいは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、式(I)の第3のモノマー単位(芳香族ケトン基を有する)と、更に反応して第2のタイプである式(I)の第3のモノマー単位(ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する)を生成することができる式(IV)の第4のモノマー単位中の基とを有することができる。このような硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、第1のタイプの式(I)のモノマー単位と、第2のタイプの式(I)のモノマー単位との両方を有する。

【0039】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して50~94重量%の範囲の量の式(I)の第1のモノマー単位を含む。

【化5】



(I)

10

20

式(I)中、R<sub>1</sub>は、水素又はメチルであり、R<sub>2</sub>は、アルキル基、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリール基である。別の言い方をすれば、第1のモノマー単位は、アルキル(メタ)アクリレート、ヘテロアルキル(メタ)アクリレート、アリール(メタ)アクリレート、アラルキル(メタ)アクリレート、アルカリール(メタ)アクリレート、又はこれらの混合物に由来する(すなわち、(メタ)アクリレートコポリマーは、異なるR<sub>2</sub>基を有する複数の第1のモノマー単位を有することができる)。好適なアルキルR<sub>2</sub>基は、多くの場合、1~32個の炭素原子、1~24個の炭素原子、1~18個の炭素原子、1~16個の炭素原子、1~12個の炭素原子、1~10個の炭素原子、1~8個の炭素原子、1~6個の炭素原子、又は1~4個の炭素原子を有する。アルキル基は、直鎖状、分枝状、環状、又はこれらの組み合わせでよい。好適なヘテロアルキルR<sup>2</sup>基は、多くの場合、1~30個以上の炭素原子と1~20個以上のヘテロ原子、1~20個の炭素原子と1~10個のヘテロ原子、1~16個の炭素原子と1~8個のヘテロ原子、1~12個の炭素原子と1~6個のヘテロ原子、又は1~10個の炭素原子と1~5個のヘテロ原子を有する。ヘテロ原子は、多くの場合、酸素(オキシ基)であるが、硫黄(-S-基)又は窒素(-NH-基)でもよい。好適なアリールR<sub>2</sub>基は、典型的には、炭素環式芳香族基である。アリール基は、多くの場合、6~12個の炭素原子又は6~10個の炭素原子を有する。多くの実施形態において、アリールはフェニルである。好適なアラルキル基は、式-R-A<sub>r</sub>になり、式中、Rはアルキレンであり、A<sub>r</sub>はアリールである。アルキレン基は、アルカンの二価基であり、典型的には1~10個の炭素原子、1~6個の炭素原子、又は1~4個の炭素原子を有し、アリール基は、典型的には6~12個の炭素原子、6~10個の炭素原子、又は6個の炭素原子を有する。多くの実施形態において、アリールはフェニルである。好適なアルカリール基は、式-A<sub>r</sub>-Rであり、式中、A<sub>r</sub>はアリーレン(すなわち、炭素環式芳香族化合物の二価基)であり、Rはアルキルである。アリーレンは、典型的には、6~12個の炭素原子、6~10個の炭素原子、又は6個の炭素原子を有する。多くの実施形態において、アリーレンはフェニレンである。アルカリール基のアルキル基は、アルキル基について上記したものと同様であるが、多くの場合、1~10個の炭素原子、1~6個の炭素原子、又は1~4個の炭素原子を有する。

【0040】

30

40

50

式(Ⅰ)中のR<sub>2</sub>基は、多くの場合、アルキルである。別の言い方をすれば、第1のモノマー単位は、多くの場合、アルキル(メタ)アクリレートに由来する(すなわち、アルキル(メタ)アクリレートから形成される)。代表的なアルキル(メタ)アクリレートとしては、多くの場合、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、n-ペンチル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、2-メチルブチル(メタ)アクリレート、n-ヘキシル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、4-メチル-2-ペンチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-メチルヘキシル(メタ)アクリレート、n-オクチル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、2-オクチル(メタ)アクリレート、n-ノニル(メタ)アクリレート、イソノニル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、アダマンチル(メタ)アクリレート、n-デシル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、2-ブロピルヘプチル(メタ)アクリレート、イソトリデシル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、オクタデシル(メタ)アクリレート、2-オクチルデシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、及びヘプタデカニル(メタ)アクリレートが挙げられるが、これらに限定されない。一部の他の代表的な分枝アルキル(メタ)アクリレートは、PCT特許出願公開第WO2011/119363号(Clapperr)に記述されるような、12~32個の炭素原子を有するゲルベアルコールの(メタ)アクリル酸エステルである。いくつかの実施形態では、8個以下の炭素原子を有するアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートを選択する。これらのアルキル(メタ)アクリレートは、多くの場合、8個超の炭素原子を有するアルキル基を有するものと比べて高い溶解パラメーターを有する。これは、第2のモノマー単位を形成するために使用される(メタ)アクリルアミドを有するこのモノマーの溶解度を高めることができる。  
10  
20

## 【0041】

R<sub>2</sub>基は、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリール基でよい。ヘテロアルキル基を有するモノマーの例としては、これらに限定するものではないが、エトキシエトキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレンジリコール(メタ)アクリレート、及びポリプロピレンジリコール(メタ)アクリレートが挙げられる。そのようなモノマーの例としては、2-フェニルエチルアクリレート、3-フェニルエチルアクリレート、及び2-ビフェニルエチルアクリレートが挙げられるが、これらに限定されない。  
30

## 【0042】

第1のモノマー単位は、多くの場合、(メタ)アクリレートコポリマー及び接着剤の最終ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)及び剪断貯蔵弾性率(G')を制御するために選択される。多くの実施形態において、アルキル(メタ)アクリレートは、アルキルアクリレートである。アルキルメタクリレートではなくアルキルアクリレートを使用すると、多くの場合、ガラス転移温度がより低く、剪断貯蔵弾性率(G')がより低い(メタ)アクリレートコポリマーが得られる。感圧性接着剤組成物を得るために、より低いガラス転移温度及びより低い剪断貯蔵弾性率(G')の(メタ)アクリレートコポリマーが必要となり得る。(メタ)アクリレートコポリマーの最終ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)は、典型的には、少なくとも-20、少なくとも-15、少なくとも-10、少なくとも-5、又は少なくとも0に等しく、多くの場合、40以下、30以下、20以下、又は10以下である。T<sub>g</sub>が20を超える場合、接着剤を、加熱によって活性化する必要があり得る(すなわち、T<sub>g</sub>より僅かに高く加熱すると、材料は指圧以下で粘着性になり接着する)。T<sub>g</sub>未満に冷却すると、加熱によって活性化されたこれらの接着剤に粘着性が無くなるが、被着体に保持する能力は充分にあり、被着体からきれいに剥離されるだけの凝集力もある。ガラス転移温度は、以下の実施例の項で記載されるように、1ラジアン/秒の周波数で動的機械分析を用いて測定することができる。  
40  
50

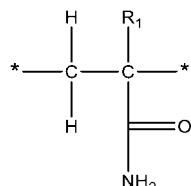
## 【0043】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に基づいて、少なくとも50重量パーセントの第1のモノマー単位を含有する。第1のモノマー単位の量が少なくとも50重量%未満の場合、(メタ)アクリレートコポリマーのガラス転移温度は、感圧性接着剤に適さないことがある。例えば、(メタ)アクリレートコポリマーは、多くの場合、少なくとも55重量%、少なくとも60重量%、少なくとも65重量%、少なくとも70重量%、又は少なくとも75重量%の第1のモノマー単位を含む。第1のモノマー単位の量は、94重量%以下でよい。第1のモノマー単位の量が94重量%超の場合、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中の第2のモノマー単位及び第3のモノマー単位の量は不十分であり得る。例えば、量は、90重量%以下、85重量%以下、又は80重量%以下であってもよい。いくつかの実施形態において、第1のモノマー単位の量は、50~94重量%、60~94重量%、70~94重量%、80~94重量%、60~90重量%、70~90重量%、又は80~90重量%の範囲である。量は、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に基づく。  
10

## 【0044】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して6~10重量%の範囲の量の式(I I)の第2のモノマー単位を更に含む。

## 【化6】



(I I)

R<sub>1</sub>基は、水素又はメチルである。別の言い方をすれば、第2のモノマー単位は、アクリルアミド及び/又はメタクリルアミドと称する、(メタ)アクリルアミドに由来する。

## 【0045】

第2のモノマー単位は、有利には、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー内に水素結合を形成する。この水素結合は、硬化前の接着剤組成物のダイカットフィルムの寸法安定性を強化する傾向がある。別の言い方をすれば、寸法安定性は、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中に共有結合架橋が形成されなくても得ることができる(すなわち、紫外線に曝露されたとき、又は光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、硬化性(メタ)アクリレートの第3のモノマー単位から共有結合架橋が形成する)。第2のモノマー単位はまた、基材への硬化した接着剤組成物の接着を強化することもできる、かつ/又は硬化性及び硬化した接着剤組成物の両方の凝集力を強化することもできる。  
30

## 【0046】

(メタ)アクリレートコポリマーは、典型的には少なくとも6重量%の第2のモノマー単位を含有する。この量は、多くの場合、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー内に望ましい水素結合を形成するために必要である。一部の例では、(メタ)アクリレートコポリマーは、少なくとも6.5重量%又は少なくとも7重量%の第2のモノマー単位を含有する。第2のモノマー単位の量は、10重量%以下でよい。(メタ)アクリレートコポリマー中に10重量%超の第2のモノマーが含まれる場合、ガラス転移温度は、感圧性接着剤として機能するには高すぎることがある。加えて、(メタ)アクリレートコポリマーを形成するために使用される重合可能な組成物中に含まれる他のモノマーとの混和性の問題もあり得る。一部の例では、(メタ)アクリレートコポリマーは、9.5重量%以下、9重量%以下、8.5重量%以下、又は8重量%以下の第2のモノマー単位を含有する。第2のモノマー単位の量は、多くの場合、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に基づいて、6~10重量%、6.5~10重量%、6~9重量%、又は6~8重量%の範囲である。  
40

10

20

30

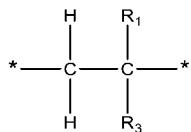
40

50

## 【0047】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して0.05~5重量%の範囲の量の式(III)の第3のモノマー単位を更に含む。

## 【化7】



(III)

10

式(III)中、R<sub>1</sub>基は、上に規定したものと同様であり、R<sub>3</sub>基は、1)紫外線に曝露されたとき、ポリマー鎖からの水素引き抜きを起こす芳香族ケトン基、又は2)光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する(メタ)アクリロイル基(すなわち、ペンダント(メタ)アクリロイル基)を含む。水素引き抜き型の芳香族ケトン基は、典型的には、反応を誘発するために紫外線への曝露を要する。ペンダント(メタ)アクリレート基は、電磁スペクトルの紫外領域及び可視領域中の光開始剤の吸光度に基づいて、紫外線又は可視光線のいずれに曝露されると反応することができる。

## 【0048】

20

第1のタイプである式(III)の第3のモノマー単位中、R<sub>3</sub>基は、芳香族ケトン基を含む。紫外線に曝露されると、芳香族ケトン基は、別のポリマー鎖又はポリマー鎖の別の部分から水素原子を引き抜くことができる。この引き抜きによって基が形成され、この基は後続して合わさって、ポリマー鎖間又は同じポリマー鎖内の架橋を形成することができる。多くの実施形態では、芳香族ケトン基は、例えば、ベンゾフェノン、アセトフェノン、又はアントロキノンの誘導体などの芳香族ケトン基である。このタイプの式(III)の第3のモノマー単位を生成することができるモノマーには、4-(メタ)アクリロイルオキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-4'-ブロモベンゾフェノン、及び4-アクリロイルオキシエトキシ-4'-ブロモベンゾフェノンなどが挙げられる。

30

## 【0049】

第2のタイプである式(III)の第3のモノマー単位中、R<sub>3</sub>基は、(メタ)アクリロイル基を含む。すなわち、R<sub>3</sub>は、紫外線又は可視光線及び光開始剤の存在下でフリーラジカル反応することができる。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、典型的には、存在するこのタイプの第3のモノマー単位では直接調製されない。代わりに、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーを初めに調製し、次いで不飽和試薬化合物と反応させてペンダント(メタ)アクリロイル基を導入する。典型的には、ペンダント(メタ)アクリロイル基の導入は、(1)前駆体(メタ)アクリレートコポリマーの求核基と不飽和試薬化合物の求電子基との間の反応(すなわち、不飽和試薬化合物は、求電子基及び(メタ)アクリロイル基の両方を含む)又は(2)前駆体(メタ)アクリレートコポリマーの求電子基と不飽和試薬化合物の求核基との間の反応(すなわち、不飽和試薬化合物は、求核基及び(メタ)アクリロイル基の両方を含む)を要する。求核基及び求電子基間のこれらの反応は、典型的には、開環反応、付加反応、又は縮合反応である。

40

## 【0050】

この第2のタイプのいくつかの実施形態では、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーは、ヒドロキシ基、カルボン酸基(-COOH)、又は無水物(-O-(CO)-O-)基を有する。前駆体(メタ)アクリレートコポリマーが、ヒドロキシ基を有する場合、不飽和試薬化合物は、多くの場合、(メタ)アクリロイル基に加えて、カルボン酸基(-C

50

OOH)、イソシアネート基(-NCO)、エポキシ基(すなわち、オキシラニル)、又は無水物基を有する。前駆体(メタ)アクリレートコポリマーが、カルボン酸基を有する場合、不飽和試薬化合物は、多くの場合、(メタ)アクリロイル基に加えて、ヒドロキシ基、アミノ基、エポキシ基、イソシアネート基、アジリジニル基、アゼチジニル基、又はオキサゾリニル基を有する。前駆体(メタ)アクリレートコポリマーが、無水物基を有する場合、不飽和試薬化合物は、多くの場合、(メタ)アクリロイル基に加えて、ヒドロキシ基又はアミン基を有する。

【 0 0 5 1 】

一部の例では、前駆体（メタ）アクリレートコポリマーは、カルボン酸基を有し、不飽和試薬化合物は、エポキシ基を有する。例示的な不飽和試薬化合物には、例えば、グリシジル（メタ）アクリレート及び4-ヒドロキシブチルアクリレートグリシジルエーテルが挙げられる。他の例では、前駆体（メタ）アクリレートコポリマーは、無水物基を有し、ヒドロキシ置換アルキル（メタ）アクリレート、例えば2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、又は3-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどである不飽和試薬化合物と反応する。この第2のタイプの更に他の例では、前駆体（メタ）アクリレートコポリマーは、ヒドロキシ基を有し、不飽和試薬化合物は、イソシアネート基及び（メタ）アクリロイル基を有する。このような不飽和試薬化合物としては、イソシアナトエチル（メタ）アクリレートのようなイソシアナタルキル（メタ）アクリレートが挙げられるが、これらに限定されない。ヒドロキシ基を有する前駆体（メタ）アクリレートコポリマーの使用は、金属含有成分を有する物品中に接着剤を使用する適用例において好ましいことがある。ヒドロキシ基は、酸性基又は無水物基よりも腐食の面で問題になりにくい。

【 0 0 5 2 】

第2のタイプのR<sub>3</sub>基は、式CH<sub>2</sub>=CHR<sub>1</sub>-(CO)-Q-L-でよく、式中、Lは結合基であり、Qはオキシ(-O-)又は-NH-である。L基は、アルキレン、アリーレン、又はこれらの組み合わせを含み、任意選択により、特定の前駆体(メタ)アクリレートコポリマー及び特定の不飽和試薬化合物(反応して(メタ)アクリロイル含有R<sub>3</sub>基を形成する)に応じて-O-、-O-(CO)-、-NH-(CO)-、-NH-、又はこれらの組み合わせを更に含んでもよい。一部の特定の例において、第2のタイプのR<sub>3</sub>基は、前駆体(メタ)アクリレート上の式-(CO)-O-R<sub>5</sub>-OHのペンダントヒドロキシ含有基と、式H<sub>2</sub>C=CHR<sub>1</sub>-(CO)-O-R<sub>6</sub>-NCOのイソシアナトアルキル(メタ)アクリレートである不飽和試薬化合物との反応によって生成されるH<sub>2</sub>C=CHR<sub>1</sub>-(CO)-O-R<sub>6</sub>-NH-(CO)-O-R<sub>5</sub>-O-(CO)-である。R<sub>5</sub>基及びR<sub>6</sub>基は各々独立して、1~10個の炭素原子、1~6個の炭素原子、又は1~4個の炭素原子を有するアルキレンなどのアルキレン基である。R<sub>1</sub>は、メチル又は水素である。

【 0 0 5 3 】

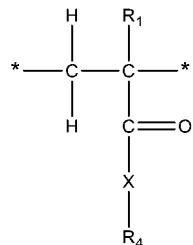
第3のモノマー単位は、典型的には、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に基づいて0.05~5重量%の範囲の量で存在する。0.05重量%未満を使用する場合、濃度は、充分な硬化が起こることを確実にするには低すぎることがある。例えば、濃度は、少なくとも0.1重量%、少なくとも0.2重量%、少なくとも0.3重量%、又は少なくとも0.4重量%でよい。しかし、5重量%を超える量は、硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含有する接着剤の接着性能を低減し、かつ/又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含有する物品における応力蓄積を高め、かつ/又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを含有する物品中の基材から接着剤を剥離する結果となり得る。また、第3のモノマー単位が、芳香族ケトン基を含有する第1のタイプである場合、5重量%以下の量を超えると、接着剤層に黄変が生じ得る。例えば、濃度は、4重量%以下、3重量%以下、2重量%以下、1.5重量%以下、1重量%以下、0.8重量%以下、又は0.6重量%以下であってよい。いくつかの実施形態では、第3のモノマー単位の量は、0.1~5重量%、0.1~4重量%、0.1~3重量%、0.1~2重量%、0.2~2重量%、0.2~1.5重量%、0.2~1重量%、0.3~5重量%、0.3~

2重量%、0.3~1重量%、0.4~2重量%、又は0.4~1重量%の範囲である。高い光の透過率が望ましい場合、第1のタイプの第3のモノマー単位は、多くの場合、2重量%以下である。

【0054】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、任意選択により、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に対して0~10重量%の範囲の量の式(IV)の第4のモノマー単位を更に含むことができる。

【化8】



(IV)

式(IV)中、R<sub>1</sub>基は、上に規定したものと同様であり、X基は、-O-又は-NH-であり、R<sub>4</sub>基は、ヒドロキシ置換アルキル基又はヒドロキシ置換ヘテロアルキル基である。多くの実施形態では、R<sub>4</sub>基は、1~20個の炭素原子又は1~10個の炭素原子及び単一のヒドロキシ基を有するヒドロキシ置換アルキル基である。他の実施形態では、R<sub>4</sub>基は、1~20個の炭素原子又は1~10個の炭素原子及び1~10個のヘテロ原子、1~6個のヘテロ原子、又は1~4個のヘテロ原子を有するヒドロキシ置換ヘテロアルキル基である。ヘテロ原子は、多くの場合、オキシ(-O-)である。

【0055】

好適な式(IV)のモノマー単位は、典型的には、ヒドロキシ置換アルキル(メタ)アクリレート、ヒドロキシ置換アルキル(メタ)アクリルアミド、ヒドロキシ置換ヘテロアルキル(メタ)アクリレート、及びヒドロキシ置換ヘテロアルキル(メタ)アクリルアミドに由来する。ヒドロキシ置換アルキル(メタ)アクリレートの例としては、これらに限定するものではないが、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、及び4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートが挙げられる。ヒドロキシ置換アルキル(メタ)アクリルアミドには、これらに限定されないが、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド及び3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミドが挙げられる。ヒドロキシ置換ヘテロアルキル(メタ)アクリレートの例としては、ヒドロキシ末端アルキレンオキシド(メタ)アクリレート、ヒドロキシ末端ジ(アルキレンオキシド)(メタ)アクリレート、及びヒドロキシ末端ポリ(アルキレンオキシド)(メタ)アクリレートが挙げられる。アルキレンオキシドは、典型的には、エチレンオキシド又はプロピレンオキシドである。ヒドロキシ末端ポリ(アルキレンオキシド)(メタ)アクリレートの具体的な例としては、Sartomer社(Exton, PA, USA)から商標名CD570、CD571、及びCD572で市販されているさまざまなモノマー、並びにCognis社(Germany)から商標名BISOMER(例えば、BISOMER PPA6)で市販されているさまざまなモノマーが挙げられる。

【0056】

いくつかの実施形態では、式(IV)の第4のモノマー単位を含有する前駆体(メタ)アクリレートコポリマーを調製する。次いで、これらのモノマー単位の一部又は全てを、イソシアナト基及び(メタ)アクリロイル基を有する不飽和試薬化合物と反応させて、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを生成する。すなわち、結果として得られる硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、ペンダント(メタ)アクリロイル基を有する。

【0057】

第1のモノマー単位の存在は、一部の適用例では望ましくない。例えば、電子ディスプ

10

20

30

40

50

レイにおける使用の場合は、ヒドロキシ含有モノマー単位の使用を最小限に抑えることが望ましいことがある。任意選択の第4のモノマー単位を少量しか含まないか、又は全く含まない(メタ)アクリレートコポリマーは、有利には、相対湿度にさほど左右されない誘電率を有し得る。すなわち、より疎水性の(メタ)アクリレートコポリマーは、水を吸収しにくいため、誘電率は相対湿度にさほど左右されない。一部の適用例ではヒドロキシ含有モノマーを有することは望ましくないことがあるが、式(II)の第2のモノマー単位(すなわち、これらのモノマー単位は、(メタ)アクリルアミド由来である)の使用は、腐食しない間は水素結合に寄与するため、有利であると考えられる。

#### 【0058】

いくつかの実施形態では、任意選択の第4のモノマー単位は、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に対して10重量%以下の量で存在する。任意選択の第4のモノマー単位の存在は、(メタ)アクリレートコポリマーの誘電率を高めることができる。第4のモノマー単位の量は、9重量%以下、8重量%以下、6重量%以下、又は5重量%以下であつてよい。任意選択の第4のモノマー単位は、無くてもよいが、少なくとも0.1重量%、少なくとも0.5重量%、又は少なくとも1重量%に等しい量で存在してもよい。例えば、任意選択の第4のモノマーは、0~10重量%、1~10重量%、0~8重量%、1~8重量%、0~5重量%、又は1~5重量%の範囲の量で存在してよい。

10

#### 【0059】

第3のモノマー単位が(メタ)アクリロイル基を有する場合、任意選択の第4のモノマー単位の量は、多くの場合、前駆体(メタ)アクリレート中よりも、硬化性(メタ)アクリレート及び硬化した(メタ)アクリレート中の方が少ない。すなわち、前駆体(メタ)アクリレートコポリマー中の全ての第4のモノマー単位のうちの一部を使用して、上で考査したように不飽和試薬化合物と反応させることによって(メタ)アクリロイル基に付加してもよい。

20

#### 【0060】

式(IV)の任意選択の第4のモノマー単位に加えて、他の任意選択のモノマー単位(第5のモノマー単位)も(メタ)アクリレートコポリマー中に存在してよい。他の任意選択のモノマー単位は、典型的には、(メタ)アクリレートコポリマー中の他のモノマー単位との相溶性に基づいて選択される。これらの任意選択のモノマー単位はまた、(メタ)アクリレートコポリマーのレオロジー特性を調整するためにも、例えばガラス転移温度又は剪断貯蔵弾性率(G')を調節するためにも使用してよい。これらの任意選択のモノマー単位はまた、典型的には、硬化性及び/又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーの最終用途に基づいて選択される。例えば、硬化性及び/又は硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを電子表示アセンブリに使用する場合、任意の任意選択のモノマー単位を選択し、したがって光学的に透明な接着剤を調製できる。例えば、芳香族基を有する(少なくとも光学的透明性を干渉すると考えられる量)モノマー単位は、有利には、回避され得る(例えば、スチレン)。

30

#### 【0061】

任意選択のモノマー(第5のモノマー)の例としては、例えば、式(II)ではない窒素含有モノマー単位、芳香族基を有する(メタ)アクリレート(しかし式(I)ではない)、スチレン、及びスチレン型モノマー(例えば、-メチルスチレン)が挙げられる。

40

#### 【0062】

好適な式(II)ではない窒素含有モノマー単位としては、例えば、さまざまなN-アルキル(メタ)アクリルアミドに由来するモノマー単位が挙げられ、N,N-ジアルキル(メタ)アクリルアミド、例えばN-メチル(メタ)アクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、及びN,N-ジエチル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミド、及びN-オクチル(メタ)アクリルアミドを挙げることができる。さまざまなN,N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート及びN,N-ジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリルアミド、例えば、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルア

50

ミノエチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、及びN,N-ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミドなどに由来する他のモノマー単位を挙げることができる。他の例としては、N-ビニルピロリドン、N-モルホリノ(メタ)アクリレート、ジアセトン(メタ)アクリルアミド、及びN-ビニルカプロラクタム由来のモノマー単位が挙げられる。

#### 【0063】

他に挙げられる任意選択のモノマー単位には、式(I)又は式(III)ではない芳香族基を有する(メタ)アクリレートから形成されるものがある。これらのモノマー単位は、光学的透明性に悪影響を与え得、一部の適用例向けに量を制御する必要があり得る。モノマーの例としては、これらに限定されないが、2-フェノキシエチルアクリレート(Sartomer社(Exton, PA)から商標名SR339で入手可能)、2-(フェニルチオ)エチルアクリレート(Cytotec Ind.社(Woodland, NJ)から入手可能)、2-フェニルフェノキシエチルアクリレート(Double Bond Chemical Ind. Co.社(Taipei, Taiwan)から入手可能)、プロピオン酸(3-フェノキシフェニル)メチルエステル(Miwon Chemicals Co.社(Korea)から入手可能)が挙げられる。

#### 【0064】

任意の他の任意選択のモノマー又は任意選択のモノマーの組み合わせの量は、典型的には、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーの全重合に対して20重量%以下である。すなわち、他の任意選択のモノマーの量は、15重量%以下、10重量%以下、又は5重量%以下であり、存在する場合、少なくとも1重量%、少なくとも2重量%、又は少なくとも5重量%に等しい。量は、0~20重量%、1~20重量%、5~20重量%、0~10重量%、1~10重量%、1~10重量%、0~5重量%、又は1~5重量%の範囲でよい。

#### 【0065】

いくつかの実施形態では、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、酸性基を有するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。例えば、(メタ)アクリレートコポリマーは、(メタ)アクリル酸に由来する(すなわち、これから形成される)モノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。他の実施形態では、(メタ)アクリレートコポリマーは、容易に加水分解して酸性基を生成できる基を有するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。例えば、(メタ)アクリレートコポリマーは、無水物含有モノマー(例えば、無水マレイン酸)又はビニルエステル(例えば、酢酸ビニル)に由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。別の言い方をすれば、(メタ)アクリレートコポリマーは、通常、酸性モノマー又は加水分解して酸性基を形成できるモノマーに由来しない。更に他の実施形態では、(メタ)アクリレートコポリマーは、タイプ1の式(III)のモノマーとは別の、芳香環を有するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。例えば、(メタ)アクリレートコポリマーは、スチレン又はスチレン型モノマーに由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない。(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位に関して本明細書で使用する場合、「実質的に含まない」という用語は、モノマー単位の量が、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に対して0.5重量%未満、0.2重量%未満、0.1重量%未満、0.05重量%未満、又は0.01重量%未満であることを意味する。

#### 【0066】

上記のさまざまなモノマー単位を生成するために使用されるモノマーに加えて、(メタ)アクリレートコポリマーを調製するために使用される重合可能な組成物は、典型的には、モノマーの重合を開始するためのフリーラジカル開始剤を含む。フリーラジカル開始剤は、光開始剤又は熱開始剤であることができる。フリーラジカル開始剤の量は、多くの場

10

20

30

40

50

合、使用されるモノマーの全重量に対して0.05~5重量%の範囲である。

【0067】

好適な熱開始剤としては、2,2'-アゾビス(2-メチルブタンニトリル)であるVAZ067、2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)であるVAZ064、(2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルベンタンニトリル)であるVAZ052、及び1,1'-アゾビス(シクロヘキサンカルボニトリル)であるVAZ088を含むE.I.DuPont de Nemours Co.社(Wilmington, DE, USA)からVAZ0という商標名で市販されているものなどのさまざまなアゾ化合物；ベンゾイルペルオキシド、シクロヘキサンペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、ジ-tert-アミルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシベンゾエート、ジ-クミルペルオキシド、及びAtofina Chemicals, Inc.社(Philadelphia, PA)からLUPEROX(例えば、2,5-ビス(tert-ブチルペルオキシ)-2,5-ジメチルヘキサンであるLUPEROX101、及び2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)-3-ヘキシンであるLUPEROX130)という商品名で市販されている過酸化物などのさまざまな過酸化物；tert-アミルヒドロペルオキシド及びtert-ブチルヒドロペルオキシドなどのさまざまなヒドロペルオキシド；並びにこれらの混合物が挙げられる。

【0068】

多くの実施形態では、特に第2のタイプの式(III)のモノマー単位を使用するときは、光開始剤を使用する。いくつかの例示的な光開始剤は、ベンゾインエーテル(例えば、ベンゾインメチルエーテル若しくはベンゾインイソプロピルエーテル)又は置換ベンゾインエーテル(例えば、アニソインメチルエーテル)である。他の光開始剤の例は、2,2-ジエトキシアセトフェノン又は2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン(BASF Corp. (Florham Park, NJ, USA)から商品名IRGACURE 651で市販されているもの、又はSartomer (Exton, PA, USA)から商品名ESACURE KB-1で市販されているもの)などの置換アセトフェノンである。更に別の例示的な光開始剤は、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノンなどの置換-ケトール、2-ナフタレンスルホニルクロリドなどの芳香族スルホニルクロリド、及び、1-フェニル-1,2-プロパンジオン-2-(O-エトキシカルボニル)オキシムなどの光活性オキシムである。他の好適な光開始剤としては、例えば、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(IRGACURE 184という商標名で市販されている)、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド(IRGACURE 819という商標名で市販されている)、2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニルホスフィン酸エチルエステル(IRGACURE TPO-L)という商標名で市販されている、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン(IRGACURE 2959という商標名で市販されている)、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)ブタノン(IRGACURE 369という商標名で市販されている)、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン(IRGACURE 907という商標名で市販されている)、及び2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(Ciba Specialty Chemicals Corp.社(Tarrytown, NY, USA)からDAROCUR 1173という商標名で市販されている)が挙げられる。

【0069】

重合可能な組成物は、任意選択により、結果として得られる(メタ)アクリレートコポリマーの分子量を制御するために、連鎖移動剤を更に含有してもよい。有用な連鎖移動剤の例としては、四臭化炭素、アルコール(例えば、エタノール及びイソプロパノール)、メルカプタン、又はチオール(例えば、ラウリルメルカプタン、ブチルメルカプタン、tert-ドデシルメルカプタン、エタンチオール、イソオクチルチオグリコール酸塩、2-エチルヘキシルチオグリコール酸塩、2-エチルヘキシルメルカプトプロピオン酸塩、

エチレングリコールビスチオグリコール酸塩)、及びこれらの混合物が挙げられるが、これらに限らない。使用される場合、重合可能な混合物は、モノマーの全重量に基づいて最大で1重量パーセントの連鎖移動剤を含んでもよい。量は、0.5重量%以下、0.3重量%以下、0.2重量%以下、又は0.1重量%以下であってよく、多くの場合、少なくとも0.005重量%、少なくとも0.01重量%、少なくとも0.05重量%、又は少なくとも0.1重量%に等しい。例えば、重合可能な組成物は、モノマーの全重量に基づいて0.005~0.5重量%、0.01~0.5重量%、0.05~0.2重量%、0.01~0.2重量%、又は0.01~0.1重量%の連鎖移動剤を含有してよい。

#### 【0070】

重合可能な組成物は、例えば、酸化防止剤及び/又は安定剤などの他の成分、例えばヒドロキノンモノメチルエーテル(p-メトキシフェノール、MeHQ)、及びBASF Corp.社(Florham Park, NJ, USA)からIRGANOX 1010(テトラキス(メチレン(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシヒドロシンナメート)メタン)という商標名で入手可能なものを更に含むことができる。酸化防止剤及び/又は安定剤を使用して、結果として得られる(メタ)アクリレートコポリマーの温度安定性を高めることができる。使用される場合、酸化防止剤及び/又は安定剤は、典型的には、重合可能な組成物中のモノマーの全重合に対して、0.01重量%(重量パーセント)~1.0重量%の範囲で使用される。

#### 【0071】

重合可能な組成物の重合を、有機溶媒の存在下で、又は有機溶媒なしで生じさせることができる。重合可能な組成物中に有機溶媒が含まれる場合、その量は、多くの場合、重合可能な組成物及び重合組成物に望ましい粘度を付与するように選択される。適切な有機溶媒の例としては、メタノール、テトラヒドロフラン、エタノール、イソプロパノール、ヘプタン、アセトン、メチルエチルケトン、メチル酢酸塩、エチル酢酸塩、トルエン、キシレン、及びエチレングリコールアルキルエーテルが挙げられるがこれに限定されない。これらの溶媒を、単独で又は混合物として合わせて使用することができる。いくつかの実施形態において、有機溶媒は、重合可能な組成物の全重量に基づいて15重量%未満、10重量%未満、8重量%未満、6重量%未満、5重量%未満、又は2重量%未満の量で存在する。使用される場合、任意の有機溶媒は、典型的には、重合反応の完了時に又はコーティング中に除去される。多くの実施形態において、少量の有機溶媒で、又は有機溶媒なしで重合が生じる。すなわち、重合可能な組成物は、有機溶媒を含まない、又は最小限の量の有機溶媒のみ含む。

#### 【0072】

使用される式(III)のモノマー単位のタイプに応じて、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー又は前駆体(メタ)アクリレートコポリマーのいずれかを、米国特許第5,637,646号(Ellis)及び同第5,986,011号(Ellisら)に開示されるような断熱条件下の熱塊状重合を含めた任意の従来の重合法(溶液重合又はエマルジョン重合など)によって調製することができる。いずれかのタイプの(メタ)アクリレートコポリマーを調製する他の方法としては、米国特許第4,619,979号及び同第4,843,134号(Kotnourら)に記載の連続フリーラジカル重合法並びに米国特許第5,804,610号(Hamerら)に記載の高分子パッケージ中の重合が含まれる。

#### 【0073】

硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、100,000~400,000ダルトン(Da)の範囲の重量平均分子量( $M_w$ )を有する。接着剤は、重量平均分子量がこの範囲内にない場合、25及び70で好適なクリープコンプライアンスを有することができない。分子量が100,000Da未満の場合、(メタ)アクリレートコポリマーを効果的に硬化するために必要な第3のモノマー単位の量は、極めて多くなり得る。第3のモノマー単位の量が多すぎる場合、硬化反応の進行が速すぎることがある。すなわち、(メタ)アクリレートコポリマーは、非常に低い線量の紫外線又は可視光線に曝露された後、

10

20

30

40

50

ゲル含有率がゼロの状態から非常に高いゲル含有率（したがって、一部の適用例では望ましくない、高度に弾性の硬化した接着剤組成物）に変化し得る。重量平均分子量は、多くの場合、少なくとも 150,000 Da、少なくとも 200,000 Da、又は少なくとも 250,000 Da である。しかし、分子量が 400,000 Da 超の場合、乾燥した硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、効果的に流れ、基材上のさまざまなフィーチャ（例えば、インク段差）を被覆するには高すぎる粘度及び長すぎる応力緩和時間をして得る。分子量は、350,000 Da 以下又は 300,000 Da 以下でよい。いくつかの実施形態では、重量平均分子量は、100,000 ~ 350,000 Da の範囲、100,000 ~ 300,000 Da の範囲、150,000 ~ 400,000 Da の範囲、又は 200,000 ~ 400,000 Da の範囲である。重量平均分子量は、ゲル透過クロマトグラフィー（GPC）によって測定することができる。 10

#### 【0074】

複数の（メタ）アクリロイル基を有する他のモノマー材料を、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーと合わせてもよい。これらのモノマーを添加して、硬化した（メタ）アクリレートコポリマーの架橋密度を調節することができる。すなわち、これらのモノマーは、通常、形成された後で、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーに添加される。これらのモノマーは、光開始剤の存在下で紫外線又は可視光線に曝露されると、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーのペンドント（メタ）アクリロイル基と反応することができる。添加された場合、これらのモノマー材料の量は、典型的には、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーの重量に対して 0 ~ 30 百分率（pph）の範囲である。例えば、量は、少なくとも 1 pph、少なくとも 2 pph、又は少なくとも 5 pph とすることができる、最大で 30 pph、最大で 25 pph、最大で 20 pph、最大で 15 pph、又は最大で 10 pph とすることができる。 20

#### 【0075】

2 つの（メタ）アクリロイル基を有するモノマーの例としては、1,2-エタンジオールジアクリレート、1,3-プロパンジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、1,12-ドデカンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ブチレングリコールジアクリレート、ビスフェノール A ジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート（例えば、Sartomer 社から SR-210、SR-252、及び SR-603 という商標名で販売されている）、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレン / ポリブロピレンコポリマージアクリレート、ネオペンチルグリコールヒドロキシピバレートジアクリレート修飾カプロラクトン、及びポリウレタンジアクリレート（例えば、Sartomer 社から CN 9018 及び CN 983 という商標名で販売されている）が挙げられる。 30

#### 【0076】

代表的な 3 つ又は 4 つの（メタ）アクリロイル基を有するモノマーとしては、トリメチロールプロパントリアクリレート（例えば、Surface Specialties 社（Smyrna, GA）から商標名 TMP TA-N で、及び Sartomer 社（Exton, PA）から商標名 SR-351 で市販されている）、ペンタエリスリトールトリアクリレート（例えば、Sartomer 社から商標名 SR-444 で市販されている）、トリス（2-ヒドロキシエチルイソシアヌレート）トリアクリレート（Sartomer 社から商標名 SR-368 で市販されている）、ペンタエリスリトールトリアクリレート及びペンタエリスリトールテトラアクリレートの混合物（例えば、Surface Specialties 社から商標名 PETIA（テトラアクリレート対トリアクリレートを約 1:1 の比で含む）及び商標名 PETA-K（テトラアクリレート対トリアクリレートを約 3:1 の比で含む）で市販されている）、ペンタエリスリトールテトラアクリレート（例えば、Sartomer 社から商標名 SR-295 で市販されている）、ジ-トリメ 40

チロールプロパンテトラアクリレート（例えば、Sartomer社から商標名SR-355で市販されている）、及びエトキシリ化ペンタエリスリトールテトラアクリレート（例えば、Sartomer社から商標名SR-494で市販されている）が挙げられるが、これらに限定されない。5つの（メタ）アクリロイル基を有する代表的な架橋剤としては、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート（例えば、Sartomer社から商標名SR-399で市販されている）が挙げられるが、これらに限定されない。

#### 【0077】

硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、典型的には、粘着性である（すなわち、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、紫外線又は可視光線で硬化する前から粘着性であり、多くの場合、硬化した（メタ）アクリレートコポリマーも粘着性である）。所望に応じて、粘着付与剤を、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー（又は硬化性（メタ）アクリレートコポリマーが形成される前のモノマーの混合物）に添加してもよい。有用な粘着付与剤としては、例えば、ロジンエステル樹脂、芳香族炭化水素樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、及びテルペン樹脂が挙げられる。一般に、水素化ロジンエステル、水素化テルペン、又は水素化芳香族炭化水素樹脂から選択される明色粘着付与剤が好ましい。

#### 【0078】

低分子量（例えば、ゲル透過クロマトグラフィー（GPC）によって測定された100,000Da以下の重量平均分子量）及び高ガラス転移温度（例えば、30超）の（メタ）アクリレート由来のポリマーを、（メタ）アクリレートコポリマーと合わせてもよい。好適な低分子量ポリマーは、例えば、米国特許第6,783,850号（Takizawaら）、同第6,448,339号（Tomita）、同第4,912,169号（Whitmireら）、及び同第6,939,911号（Tosakira）に記載のものがある。これらのポリマーは、粘着付与剤として機能することができる。

#### 【0079】

また、可塑剤も使用して、接着剤組成物のレオロジーを調節してよい。可塑剤は、リン酸、アジピン酸、及びフタル酸エステルなどの非反応性化合物でよい。上記のアクリル粘着付与剤と同様に調製された、さまざまな低ガラス転移温度（例えば0未満）、低分子量（例えば、GPCによって測定した際、100,000ダルトン未満のMw）のアクリルポリマーも可塑剤として使用することができる。

#### 【0080】

他の任意選択の添加剤としては、例えば、酸化防止剤、UV安定剤、UV吸収剤、顔料、硬化剤、及びポリマー添加剤が挙げられる。これらの他の任意選択の添加剤は、所望に応じて、接着剤組成物の光学的透明度を顕著に低減しないように選択することができる。

#### 【0081】

硬化性（メタ）アクリレートコポリマー（又は硬化性（メタ）アクリレートコポリマーを含有する硬化性接着剤）を硬化して、硬化した（メタ）アクリレート（又は硬化した（メタ）アクリレートコポリマーを含有する硬化接着剤）を形成することができる。有意には、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー又は硬化性接着剤組成物は、多くの場合、顧客による後の硬化のために貯蔵又は輸送が可能な層（例えば、フィルム）の形態である。すなわち、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー中の水素結合が、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー（又は硬化性接着剤組成物）に凝集力を与える。この凝集力は、層の寸法安定性を強化し、温度が室温に近い場合又は40未満の場合、流動性になる傾向を減らす。

#### 【0082】

硬化性（メタ）アクリレートコポリマー及び硬化性（メタ）アクリレートコポリマーを含有する接着剤組成物は、紫外線又は可視光線で硬化する前、25で5（10<sup>-4</sup>）Pa<sup>-1</sup>未満であるクリープコンプライアンス及び70で1（10<sup>-3</sup>）Pa<sup>-1</sup>超であるクリープコンプライアンスを有する。クリープコンプライアンスは、平行板レオメーターを使用して、実施例の項に記載の通りに測定する。5（10<sup>-4</sup>）の量は、5E（-04）と記してよく、1（10<sup>-3</sup>）の量は、1E（-03）と記してよい。

10

20

30

40

50

## 【0083】

25 でのクリープコンプライアンスが  $5 (10^{-4}) \text{ Pa}^{-1}$  未満であるため、硬化性接着剤組成物のフィルム又は層は、温度が室温に近い状態に保たれているという条件で、貯蔵及び／又は輸送中に寸法性安定性である傾向がある。すなわち、フィルム又は層は、25 で容易には流れず、寸法安定性である。いくつかの実施形態では、クリープコンプライアンスは、25 で、 $4 (10^{-4}) \text{ Pa}^{-1}$  未満、 $3 (10^{-4}) \text{ Pa}^{-1}$  未満、又は $2 (10^{-4}) \text{ Pa}^{-1}$  未満である。この25 で低いクリープコンプライアンスは、貯蔵及び／又は輸送の前に、部分架橋（部分硬化の結果）を必要としないことを意味する。バッチからバッチに至るまで制御することが難しいことがある部分硬化は、硬化性接着剤組成物の寸法安定性のために必要ではない。25 で低いクリープコンプライアンスは、組成物の粘稠性を高め、硬化性接着剤組成物から生成されたダイカット層（例えば、フィルム）のバッチ間の寸法を増大する。いくつかの実施形態では、クリープコンプライアンスは、25 で、 $1 (10^{-5}) \text{ Pa}^{-1}$  超又は $5 (10^{-5}) \text{ Pa}^{-1}$  超である。

## 【0084】

クリープコンプライアンスは、70 で $1 (10^{-3}) \text{ Pa}^{-1}$  超であるため、硬化性接着剤組成物のフィルム又は層は、一般に用いられるオートクレーブ温度で充分な流動性を有する傾向があり、フィルム又は層が積層される基材の表面上に存在し得るさまざまなフィーチャに流れ、被覆する。いくつかの実施形態では、クリープコンプライアンスは、70 で、 $2 (10^{-3}) \text{ Pa}^{-1}$  超、 $3 (10^{-3}) \text{ Pa}^{-1}$  超、 $5 (10^{-3}) \text{ Pa}^{-1}$  超、又は $1 (10^{-2}) \text{ Pa}^{-1}$  超である。クリープコンプライアンスが高すぎる場合、ディスプレイの組み立て中に、境界制御に関する問題があり得る（例えば、接着剤が、積層又はオートクレーブ条件下で過度に流れ得る）。しかし、流れの量は、多くの場合、単純に積層又はオートクレーブ温度を下げることによって制御することができる。

## 【0085】

典型的には、硬化性接着剤組成物の層（例えば、フィルム）は、電子表示アセンブリの形成において使用される典型的なオートクレーブ温度である40 ~ 80 の範囲の温度で充分に流れ、フィルムの厚さの30 ~ 100 % に等しい高さの基材上のフィーチャを被覆することができる。例えば、フィーチャは、硬化性接着剤組成物のフィルムの厚さの少なくとも40 %、少なくとも50 %、少なくとも60 %、少なくとも70 %、少なくとも80 %、又は少なくとも90 % に等しい高さを有することができる。電子表示アセンブリに使用される場合、フィーチャは、多くの場合、100マイクロメートル以下、80マイクロメートル以下、70マイクロメートル以下、60マイクロメートル以下、40マイクロメートル以下、20マイクロメートル以下、又は10マイクロメートル以下の高さを有することができるインク段差である。

## 【0086】

接着剤組成物（すなわち、紫外線又は可視光線による硬化前の硬化性接着剤組成物）は、25 、1ラジアン／秒（rad/sec）の周波数で測定したとき、少なくとも40 kPa に等しい剪断貯蔵弾性率を有する。剪断貯蔵弾性率が40 kPa 未満の場合、接着剤は、室温で約1週間エージングすると、流れ得る。このような接着剤は、一部の適用例が必要とする所望の寸法安定性を有しないことがある。剪断貯蔵弾性率は、多くの場合、少なくとも60 kPa 又は少なくとも70 kPa である。剪断貯蔵弾性率は、300 kPa 以下（これは、多くの場合、感圧性接着剤の上限であるが、加熱によって活性化された接着剤は、400 kPa 以下、500 kPa 以下、又は600 kPa 以下など、より高くなり得る）であるが、多くの場合、200 kPa 以下、150 kPa 以下、又は135 kPa 以下である。いくつかの実施形態では、剪断貯蔵弾性率は、40 ~ 200 kPa の範囲、40 ~ 150 kPa の範囲、40 ~ 125 kPa の範囲、又は50 ~ 125 kPa の範囲である。

## 【0087】

硬化性（メタ）アクリレートコポリマー及び／又は関連する硬化性接着剤組成物は、加

10

20

30

40

50

工（例えば、40～80などの高温で典型的に実施される積層及びオートクレーブ工程）中に必要とされる高い流動性と、（典型的にはほぼ室温から40未満までの範囲の温度で）貯蔵及び／又はエンドユーザーへの輸送に必要とされる寸法安定性及び凝集力との性質を併せ持つ。凝集力は、室温での良好な変換（例えば、スリッティング又はダイカッティング）特性及びフィルム様挙動を可能にすると同時に、高温で高粘性特性（したがって低弾性及び短い応力緩和時間）にする。有利には、接着剤組成物は、室温で保管するとき、良好な寸法安定性を有することができ、寸法安定性を維持するために冷却する必要がない。

#### 【0088】

別の態様では、第1基材と、第1基材に隣接する硬化性接着剤組成物の層とを含む物品が提供される。硬化性接着剤組成物の層は、多くの場合、フィルムの形態である。本明細書で使用する場合、「隣接する」という用語を用いて、直接接触する、又は1つ以上の他の材料により分離された、典型的には層の形態の2つの材料、例えば下塗層又はハードコーティング層を指すことができる。多くの場合、隣接する材料は直接接触している。

10

#### 【0089】

さまざまな方法を使用して、物品を形成することができる。例えば、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー、任意選択の光開始剤、及び任意の他の任意選択の添加剤を含有する接着剤組成物を、溶媒から又は溶解物からコーティングすることができる。このような方法は、当業者に周知である。溶媒を含むコーティング組成物を材料として処理する場合、好適な溶媒は、コーティング組成物の他の成分と混和性のものである。これは、コーティング組成物が、希釈形態で均一性を保ち、したがって乾燥中、時期尚早に成分と溶媒が分離しないことを意味する。好適な溶媒は、使用される場合、コーティング層から容易に除去できるものである。また、好適な溶媒は、コーティング組成物を適用する基材を損傷しないものである（例えば、ポリマーフィルムのひび割れを生じることがない）。代表的な溶媒には、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、1-メトキシ-2-プロパノール、イソプロピルアルコール、トルエン、酢酸エチル、酢酸ブチルなど、及びこれらの混合物が挙げられる。

20

#### 【0090】

多くの実施形態において、物品は、第1の基材と、第2の基材と、第1の基材と第2の基材との間に位置付けられた硬化性接着剤組成物の層とを含む。硬化性接着剤組成物中の硬化性（メタ）アクリレートコポリマーは、硬化した（メタ）アクリレートコポリマーに変換できる。硬化性（メタ）アクリレートコポリマーの硬化方法は、使用される式（III）の第3のモノマー単位のタイプによって決まる。式（III）の第3のモノマー単位が、第1のタイプ（水素引き抜き反応することができる芳香族ケトン基を有する）である場合、硬化性（メタ）アクリレートコポリマー又は硬化性接着剤組成物を紫外線に曝露することによって硬化を生じさせることができる。式（III）の第3のモノマー単位が、第2のタイプ（ペンダント（メタ）アクリロイル基を有する）である場合、接着剤組成物は、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーと光開始剤との混合物を含む。硬化は、混合物を紫外線又は可視光線に曝露することによって生じる。

30

#### 【0091】

上で考察した光開始剤のいずれかを、第2のタイプの第3のモノマー単位を有する硬化性（メタ）アクリレートコポリマーの硬化に使用することができる。特定の例として、これらに限定されないが、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノンである、BASF Corp.社（Tarrytown, NY）から商標名IRGACURE 651で販売されているもの、BASF Corp.社製のIRGACURE TPO-L、及び1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンである、BASF Corp.社製のIRGACURE 184が挙げられる。

40

#### 【0092】

物品のいくつかの実施形態において、硬化性接着剤組成物の層は、ダイカット層である。より特定すると、物品は、第1の基材と第2の基材との間に配置されたダイカット層を

50

含んでよい。いくつかの特定の物品では、第1の基材及び第2の基材のうちの少なくとも1つは、剥離ライナーである。例えば、一部の物品において、ダイカット層は、第1の剥離ライナーと第2の剥離ライナーとの間に配置されている。一部の他の特定の物品において、第1の基材は剥離ライナーであり、第2の基材は光学基材（例えば、光学フィルム）である。

【0093】

別の態様では、物品の調製方法が提供される。方法は、第1の基材と、第2の基材と、硬化性接着剤組成物の層とを準備することを含む。方法は、第1の基材と、第2の基材と、硬化性接着剤組成物の層とを含み、該接着剤組成物の層が、第1の基材と第2の基材との間に配置されている、積層体を形成することを更に含む。更に、方法は、接着剤組成物の層を紫外線又は可視光線に曝露して、（メタ）アクリレートコポリマーを硬化することを含む。

10

【0094】

硬化性接着剤組成物は、電子表示センブリに適しているが、その理由は、処理中におけるその取扱適性及び流動特性の組み合わせが優れているからである。これらの特性は、ムラの量の管理を助け、気泡形成のリスクを最小限に抑えながら比較的大きなインク段差を被覆する能力に貢献する。ムラは、多くの場合、積層プロセス中に導入される光学的欠陥（例えば、LCDのセルギャップ歪みに起因するパターン若しくはしわ、又は輝度若しくは像の不均一性）の存在を示す。

20

【0095】

硬化性接着剤組成物を、第1の基材と第2の基材との間に配置しながら、紫外線又は可視光線に曝露して、硬化した接着剤組成物を形成し、それを第1の基材及び第2の基材の両方に積層することができる。硬化は、室温で又は高温で生じることができる。一部の実施形態では、硬化温度は、（メタ）アクリレートコポリマーのガラス転移温度より少なくとも20高い温度になるように選択される。高温は、材料の移動度及び硬化効率を強化することができる。積層体は、多くの場合、例えば、40～80の範囲、又は50～70の範囲などの、少なくとも40に等しい温度で形成される。

20

【0096】

硬化性接着剤組成物を、フィーチャを有する基材に積層することができ、フィーチャに適合させることができる。積層中、接着剤は、基材の底部から突出し得るフィーチャに流れて被覆することができる。接着剤組成物は、多くの場合、接着剤組成物の厚さの100%以下の高さを有するフィーチャの全外面に流れて被覆することができる。一部の実施形態では、接着剤組成物は、第1の基材と第2の基材との間に配置するのに適した寸法を有するように切断（例えば、ダイカット）された層の形態である。

30

【0097】

接着剤が、印刷レンズ（すなわち、レンズがインク段差を印刷した）と第2のディスプレイ基材との間に積層されたとき、硬化性接着剤組成物は、大きなインク段差（すなわち、20～100又は50～100マイクロメートル以上）に適合させる必要があり得、全体の接着剤の厚さは50～250マイクロメートル（以下）になる。初期の組み立て中にこの大きなインク段差を完全に濡らすことは非常に重要であるが、その理由は、捕捉された全ての気泡が、後続するディスプレイの組み立て工程で除去することが非常に困難になり得るためである。

40

【0098】

更に、硬化性組成物は、多くの場合、1ラジアン/秒の周波数で測定したとき、積層温度（例えば、40～80の範囲の温度）で、 $10^5$  パスカル（Pa）（100 kPa）未満の低剪断貯蔵弾性率を有する。この低剪断貯蔵弾性率は、良好なインク濡れ並びに急速な変形及びインク段差の輪郭の鋭角に対する従順性に有利になる傾向がある。好適な接着剤は、インク面を濡らすのに充分な流動性も有する。充分な流動性は、多くの場合、積層及びオートクレーブを含めた広範な加工温度にわたる  $\tan \delta$  値（例えば、（DMAによって測定して）40～80又は若干それよりも高温で、少なくとも0.6の  $\tan \delta$  ）

50

n )と相関する。

**【 0 0 9 9 】**

特定の実施形態では、硬化性及び／又は硬化した（メタ）アクリレートコポリマーを含有する接着剤組成物は、光学的に透明である。したがって、特定の物品は、光学的に透明な基材（例えば、光学フィルムなどの光学基材）と、光学的に透明な基材の少なくとも1つの正面に隣接する硬化した又は硬化性接着剤組成物の光学的に透明な接着剤層とを含む積層体であってよい。積層体は、接着剤層に永久的に又は一時的に付着している第2の基材を更に含んでよく、接着剤層は、光学的に透明な基材と第2の基材との間に配置されている。

**【 0 1 0 0 】**

一部の積層体の例において、光学的に透明な接着剤層（すなわち、本明細書に記載の硬化又は硬化性接着剤組成物）は、2つの基材間に配置され、基材のうちの少なくとも片方は、光学フィルム、表示装置、接触センサー、又はレンズである。光学フィルムは、光学フィルムの表面に衝突する光を意図的に強化、操作、制御、維持、透過、反射、屈折、吸収、遅延、又はその他の方法で変化させる。積層体中に含まれる光学フィルムは、偏光子、干渉偏光子、反射偏光子、ディフューザー、着色光学フィルム、反射鏡、ルーバー付き光学フィルム、調光フィルム、透明シート、輝度上昇フィルム、防眩フィルム、及び反射防止フィルムなど、光学的機能を有する材料のクラスを含む。作製した積層体用の光学フィルムはまた、4分の1波長及び半波長位相遅延光学素子などの位相差板も含むことができる。他の光学的に透明なフィルムは、対破片フィルム及び電磁波妨害フィルターを含んでもよい。フィルムは、接触センサーの製造に使用される用途など、ITO（すなわち、インジウムスズ酸化物）コーティング又はパターニング用の基材として使用することもできる。

10

**【 0 1 0 1 】**

いくつかの実施形態では、本明細書に記載の硬化性又は硬化接着剤を含む積層体は、光学素子であってもよく、又はそれを用いて光学素子を調製してもよい。本明細書で使用する場合、用語「光学素子」は、光学的効果又は光学的用途を有する物品を指す。光学素子は、例えば、電子ディスプレイ（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）、有機発光ディスプレイ（OLED）、建築用途、輸送用途、投写用途、フォトニクス用途、及びグラフィックス用途）において使用することができる。好適な光学素子には、これらに限定されないが、グレージング（例えば、窓及びウインドシールド）、スクリーン又はディスプレイ、偏光ビームスプリッター、陰極線管、ITO塗装された接触センサー、例えばガラス又は透明なプラスチック基材を使用したもの、及び反射器が挙げられる。

20

**【 0 1 0 2 】**

さまざまな光学関連用途及び／又は電子表示アセンブリ用途に加えて、硬化性及び硬化した接着剤組成物の両方を、多種多様な他の用途において使用することができる。例えば、物品は、裏地又は剥離ライナー上に硬化性接着剤組成物の層（例えば、フィルム）を形成することによって、形成することができる。剥離ライナーが使用される場合、層を別の基材に移してもよい。他の基材は、例えば、電子表示アセンブリの部品でもよい。すなわち、層を別の基材に積層してもよい。フィルムは、多くの場合、第1の基材と第2の基材との間に積層される（すなわち、硬化性接着剤の層は、第1の基材と第2の基材との間に配置される）。

30

**【 0 1 0 3 】**

一部の例では、接着剤組成物は、多種多様な転写テープで用いることができる。転写テープは、硬化性接着剤組成物を異種剥離ライナー（differential release liner）（すなわち、ライナーの両方の正面が剥離コーティングを含有し、剥離コーティングが異なる、両面剥離ライナー）上にコーティングすることによって作製することができ、任意選択により少なくとも部分的に硬化してもよい。接着剤組成物は、典型的には、ライナーの剥離値がより高い方の面にコーティングされる。コーティング後、接着剤をコーティングした剥離ライナーをロールに巻くことによって転写接着剤が得られる。あるいは、接着剤組成

40

50

物を第1のライナーにコーティングし、必要に応じて乾燥する。通常、第1のライナーとは異なる剥離値を有する第2のライナーを、第1のライナーの反対側の接着剤に隣接して配置する（PSAは、第1のライナーと第2のライナーとの間に配置される）。接着剤転写テープを巻きほどくと、接着剤はライナーの剥離値がより高い方の面に残る。使用するとき、転写接着剤を巻きほどき、基材表面（例えば、以下の詳細な説明の中で開示される光学関連装置中のものなど、又は塗装パネル、金属パネル、窓ガラス、自動車パネルなどの非光学関連装置及び物品）に積層する。転写接着剤は、剥離ライナーよりも基材に対して高い接着性を有するため、剥離ライナーから基材表面に転写される。

#### 【0104】

図に戻り、図1は、第1の基材12を有する代表的な物品10の断面図を示す。基材の第1の面12a上に、無機導電性配線14が配置されている。配線は、第1の面12a上にグリッド又はパターンを形成する。配線は、第1の面12aを完全には被覆しない。すなわち、むき出しになった第1の面12aの領域がある。配線端は、電気コネクタパッド16で終わる。

#### 【0105】

基材12の代表的な材料には、ガラス、ポリエチレンテレフタレート、シクロオレフィンコポリマー、ポリカーボネート、三酢酸セルロース、ポリ（メチルメタクリレート）、又は別のポリアクリレートが挙げられる。特定の実施形態では、基材は、例えば、レンズ、接触センサー、発光ディスプレイ、光反射ディスプレイ、又は偏光子フィルムである、又はこれらの一部である。

#### 【0106】

無機導電性配線14の製造に使用される代表的な材料には、銀、インジウムスズ酸化物、ドープZnO、及びアンチモンスズ酸化物が挙げられる。これらの導電性配線は、銀又は銀ナノワイヤーからも作製可能である。導電性配線を、銅又は銀から作製した回路など、他の導電性配線と接触させてもよい。これらの回路はまた、少なくとも一部の物品において、接着剤と直接接触させることもできる。

#### 【0107】

図1に示すように、本開示の接着剤18は、配線14に隣接している。配線がグリッド形式であるために、接着剤18の部分は、第1の基材12の第1の面12aと直接接触し得る。接着剤18は、典型的には、基材12の表面12a及び無機導電性配線14の少なくとも一部の上に、層の形態で配置される。接着剤層18の厚さは、配線を完全に被覆するのに充分である。厚さは、全表面にわたって一様でなくてもよく、配線間にへこみ又は谷があってもよい。

#### 【0108】

図1に図示しないが、特定の実施形態において、無機導電性配線は、その上に薄い障壁（保護）層を有してもよく（図示せず）、その場合、接着剤18は、配線に直接接触しない。このような保護材料には、スパッタニ酸化ケイ素若しくは炭化ケイ素、又は高度に硬化されたアクリレート若しくはエポキシベースのハードコーティングを挙げることができる。

#### 【0109】

任意選択により、実施形態は、接着剤18上に配置された第2の基材11を含む。特定の実施形態において、第1の基材及び第2の基材は、使用される場合、光学基材である。

#### 【0110】

代表的な光学基材としては、ディスプレイパネル、例えば、液晶ディスプレイ、OLEOディスプレイ、タッチパネル、電気泳動ディスプレイ、エレクトロウェッティング方式ディスプレイ若しくは陰極線管、窓若しくはグレーディング、光学部品、例えば反射体、偏光子、回折格子、鏡、若しくはカバーレンズ、又は別のフィルム、例えば、装飾フィルム若しくは光学フィルムが挙げられる（又はこれらの一部が挙げられる）。いくつかの実施形態において、光学基材は、光学的に透明であってよい。

#### 【0111】

10

20

30

40

50

光学的に透明な基材の代表例としては、ポリカーボネート、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート）、ポリイミド、ポリウレタン、ポリ（メタ）アクリレート（例えば、ポリ（メチルメタクリレート））、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、及び環状オレフィンコポリマー）、及び三酢酸セルロースを含有するものを含む、ガラス及びポリマー基材が挙げられる。典型的に、カバーレンズは、ガラス、ポリ（メチルメタクリレート）、又はポリカーボネートで作製することができる。

【0112】

図2は、図1の物品の代表的製造プロセスの概略図を示す。プロセスは、第1の面22aを有する第1の基材22を準備する工程を含む。電気コネクタパッド26を備えた無機導電性配線24は、第1の面22a上に配置される。転写テープ30のロールが提供される。転写テープ30のロールは、ライナー31上に被覆された本開示の接着剤38を含む。任意選択により、ライナー31は、テープのロールをほどくことができるようする剥離コーティングを含む。転写テープ30は、接着剤38が配線24と接触するように、第1の基材22に積層される。配線24は、第1の基材22の第1の面22aを完全には被覆しないので、接着剤38は、第1の面22aとも接触する。

【0113】

典型的には、ライナー31は、除去しきつ廃棄され、第2の基材が接着剤38上に積層され得る。第2の基材（図2では図示しないが、図1中の11に類似している）は、使用される場合、典型的には、光学的に透明である。光学的に透明な基材の例は、上述されている。2つの基材を積層する際、典型的には、エアギャップなしで結合が形成される。

【0114】

特定の実施形態において、積層体の適用後、接着剤38は、エネルギー源（例えば、紫外線又は可視光線の光源）に曝露されて、式（III）のモノマー単位のR<sub>3</sub>基が反応し、分子量が増加して、（メタ）アクリレートコポリマーを硬化することができる。硬化した（メタ）アクリレートコポリマーは、硬化性（メタ）アクリレートコポリマーと比べて高凝集力及び高粘性の耐性高分子網目である。しかし、硬化された接着剤でもさほど高度には架橋されておらず、材料は、室温で脆性である又はもろい。

【0115】

図2は、転写テープの使用を示すが、例えば、転写テープから作製されるカットシート又はダイカットフィルムを使用して本方法を実践することもできる。また、特定の実施形態において、接着剤38は、ライナー31の裏面に、第2の保護ライナー（図示せず）を該接着剤上に配置して含むこともできる。

【0116】

好適なライナーには、テープ裏地、光学フィルム、又は剥離ライナーとして通常に利用される、可撓性裏地材料が挙げられる。一般に、任意の好適な可撓性材料を、屈折率又は光学的透明度の特別な制限なしに使用することができるが、その理由は、これが除去され、ディスプレイ基材を含む物品の一部にならないからである。本明細書に記載の積層体に有用であり得るテープ裏地として使用される可撓性裏地材料の典型例として、紙製のもの（例えば、クラフト紙）又はポリプロピレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート）、エチレン酢酸ビニル、酢酸セルロース、及びエチルセルロースなどの高分子フィルム製のものが挙げられる。いくつかの可撓性裏地は、コーティング材を有し得る。例えば、剥離ライナーは、シリコーン含有材料又はフルオロカーボン含有材料などの低粘着性成分でコーティングされていてもよい。

【0117】

さまざまな実施形態、すなわち接着剤組成物、接着剤組成物を含有する物品、及び物品の製造方法が提供される。

【0118】

実施形態1Aは、（1）重量平均分子量（M<sub>w</sub>）が100,000～400,000ダルトン（Da）の範囲の硬化性（メタ）アクリレートコポリマーと、（2）任意選択の光

10

20

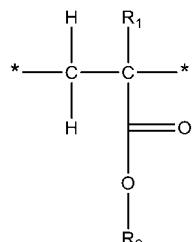
30

40

50

開始剤とを含有する硬化性接着剤組成物である。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して50~94重量%の範囲の量の式(I)の第1のモノマー単位を含む。

## 【化9】

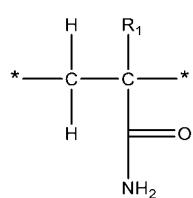


(I)

10

式(I)中、R<sub>1</sub>は、水素又はメチルであり、R<sub>2</sub>は、アルキル基、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリール基である。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して6~10重量%の範囲の量の式(II)の第2のモノマー単位を更に含む。

## 【化10】

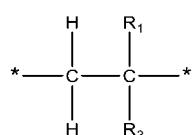


(II)

20

R<sub>1</sub>基は、式(I)について上に規定したものと同様である。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して0.05~5重量%の範囲の量の式(III)の第3のモノマー単位を更に含む。

## 【化11】



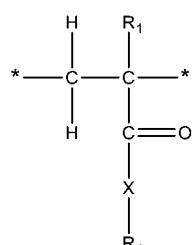
(III)

30

式(III)中、R<sub>1</sub>基は、上に規定したものと同様であり、R<sub>3</sub>基は、1)紫外線に曝露されたとき、ポリマー鎖からの水素引き抜きを起こす芳香族ケトン基、又は2)光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する(メタ)アクリロイル基を含む。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して0~20重量%の範囲の量の式(IV)の任意選択の第4のモノマー単位を更に含む。

40

## 【化12】



(IV)

式(IV)中、R<sub>1</sub>基は、上に規定したものと同様であり、X基は、-O-又は-NH-

50

- であり、R<sub>4</sub> 基は、ヒドロキシ置換アルキル又はヒドロキシ置換ヘテロアルキルである。さまざまに式中のアスタリスク (\*) は、別のモノマー単位又は末端基への結合の部位を示す。硬化前の硬化性接着剤組成物は、25で5(10<sup>-4</sup>) Pa<sup>-1</sup>未満のクリープコンプライアンスを有し、70で1(10<sup>-3</sup>) Pa<sup>-1</sup>超のクリープコンプライアンスを有する。硬化性接着剤組成物は、25及び1ラジアン/秒で測定したとき、少なくとも40キロパスカル(kPa)に等しい剪断貯蔵弾性率を有する。

【0119】

実施形態2Aは、R<sub>2</sub>がアルキル基又はヘテロアルキル基である、実施形態1Aの硬化性接着剤組成物である。

【0120】

実施形態3Aは、R<sub>2</sub>が直鎖状、分枝状、環状、又はこれらの組み合わせのアルキルである、実施形態1A又は2Aの硬化性接着剤組成物である。

【0121】

実施形態4Aは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、7~10重量%の式(I)の第2のモノマー単位を含む、実施形態1A~3Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0122】

実施形態5Aは、第3のモノマー単位が、芳香族ケトン基を有する(メタ)アクリレートモノマーに由来する、実施形態1A~4Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0123】

実施形態6Aは、芳香族ケトン基を有する(メタ)アクリレートモノマーが、4-(メタ)アクリロイルオキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-4'-ブロモベンゾフェノン、又は4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ-4'-ブロモベンゾフェノンから選択される、実施形態5Aの硬化性接着剤組成物である。

【0124】

実施形態7Aは、第3のモノマー単位が、光開始剤の存在下で紫外線又は可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する(メタ)アクリロイル基を有する、実施形態1A~6Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0125】

実施形態8Aは、第3のモノマー単位の量が、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に対して0.05~5重量%の範囲である、実施形態1A~7Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0126】

実施形態9Aは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、(メタ)アクリルアミド以外の窒素含有モノマーに由来する第5のモノマー単位を更に含む、実施形態1A~8Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0127】

実施形態10Aは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、酸性モノマー、無水物含有モノマー、又はビニルエステルモノマーに由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない、実施形態1A~9Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0128】

実施形態11Aは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、スチレン又はスチレン型モノマーに由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない、実施形態1A~10Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物である。

【0129】

実施形態12Aは、硬化性接着剤組成物が、複数の(メタ)アクリロイル基を有するモ

10

20

30

40

50

ノマーを更に含む、実施形態 1 A ~ 11 A のいずれか 1 つの硬化性接着剤組成物である。

【0130】

実施形態 13 A は、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーが、

1 ラジアン / 秒の周波数で動的機械分析を用いて測定したとき、少なくとも - 15 に等しいガラス転移温度を有する、実施形態 1 A ~ 12 A のいずれか 1 つの硬化性接着剤組成物である。

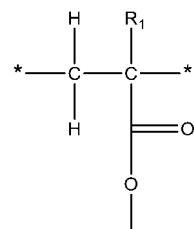
【0131】

実施形態 14 A は、硬化性接着剤組成物が、感圧性接着剤組成物である、実施形態 1 A ~ 13 A のいずれか 1 つの硬化性接着剤組成物である。

【0132】

実施形態 1 B は、硬化した (メタ) アクリレートコポリマーを含む硬化した接着剤組成物であって、硬化した接着剤組成物が、硬化性接着剤組成物を紫外線又は可視光線に曝露した結果得られる反応生成物である、硬化した接着剤組成物である。硬化性接着剤組成物は、(1) 重量平均分子量 ( $M_w$ ) が 100,000 ~ 400,000 ダルトン (Da) の範囲の硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーと、(2) 任意選択の光開始剤とを含む。硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーは、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して 50 ~ 94 重量 % の範囲の量の式 (I) の第 1 のモノマー単位を含む。

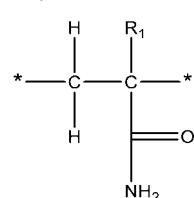
【化 13】



(I)

式 (I) 中、 $R_1$  は、水素又はメチルであり、 $R_2$  は、アルキル基、ヘテロアルキル基、アリール基、アラルキル基、又はアルカリール基である。硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーは、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマー中のモノマー単位の全重量に対して 6 ~ 10 重量 % の範囲の量の式 (II) の第 2 のモノマー単位を更に含む。

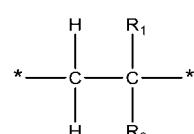
【化 14】



(II)

$R_1$  基は、式 (I) について上に規定したものと同様である。硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーは、硬化性 (メタ) アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して 0.05 ~ 5 重量 % の範囲の量の式 (III) の第 3 のモノマー単位を更に含む。

【化 15】



(III)

式 (III) 中、 $R_1$  基は、上に規定したものと同様であり、 $R_3$  基は、(1) 紫外線に

10

20

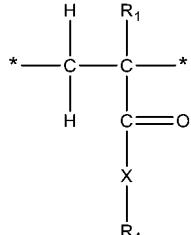
30

40

50

曝露されたとき、ポリマー鎖からの水素引き抜きを起こす芳香族ケトン基、又は2)光開始剤の存在下で紫外線若しくは可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する(メタ)アクリロイル基を含む。硬化性(メタ)アクリレートコポリマーは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーのモノマー単位の全重量に対して0~20重量%の範囲の量の式(IV)の任意選択の第4のモノマー単位を更に含む。

【化16】



(IV)

式(IV)中、R<sub>1</sub>基は、上に規定したものと同様であり、X基は、-O-又は-NH-であり、R<sub>4</sub>基は、ヒドロキシ置換アルキル又はヒドロキシ置換ヘテロアルキルである。さまざまな式中のアスタリスク(\*)は、別のモノマー単位又は末端基への結合の部位を示す。硬化前の硬化性接着剤組成物は、25で5(10<sup>-4</sup>)Pa<sup>-1</sup>未満のクリープコンプライアンスを有し、70で1(10<sup>-3</sup>)Pa<sup>-1</sup>超のクリープコンプライアンスを有する。硬化性接着剤組成物は、25及び1ラジアン/秒で測定したとき、少なくとも40キロパスカル(kPa)に等しい剪断貯蔵弾性率を有する。

【0133】

実施形態2Bは、接着剤組成物が光学的に透明である、実施形態1Bの硬化した接着剤組成物である。

【0134】

実施形態3Bは、R<sub>2</sub>がアルキル又はヘテロアルキル基である、実施形態1B又は2Bの硬化した接着剤組成物である。

【0135】

実施形態4Bは、R<sub>2</sub>が直鎖状、分枝状、環状、又はこれらの組み合わせのアルキルである、実施形態1B~3Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

【0136】

実施形態5Bは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、7~10重量%の式(I)の第2のモノマー単位を含む、実施形態1B~4Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

【0137】

実施形態6Bは、第3のモノマー単位が、芳香族ケトン基を有する(メタ)アクリレートモノマーに由来する、実施形態1B~5Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

【0138】

実施形態7Bは、芳香族ケトン基を有する(メタ)アクリレートモノマーが、4-(メタ)アクリロイルオキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-(メタ)アクリロイルオキシ-4'-ブロモベンゾフェノン、又は4-アクリロイルオキシエトキシ-4'-ブロモベンゾフェノンから選択される、実施形態6Bの硬化した接着剤組成物である。

【0139】

実施形態8Bは、第3のモノマー単位が、光開始剤の存在下で紫外線又は可視光線に曝露されたとき、フリーラジカル重合する(メタ)アクリロイル基を有する、実施形態1B~7Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

10

20

30

40

50

## 【0140】

実施形態9Bは、第3のモノマー単位の量が、(メタ)アクリレートコポリマーの全重量に対して0.05~5重量%の範囲である、実施形態1B~8Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0141】

実施形態10Bは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、(式(I))ではない)(メタ)アクリルアミド以外の窒素含有モノマー、(式(I))ではない)芳香族基を有する(メタ)アクリレートを更に含む、実施形態1B~9Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0142】

実施形態11Bは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、(メタ)アクリルアミド以外の窒素含有モノマーに由来する第5のモノマー単位を更に含む、実施形態1B~10Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0143】

実施形態12Bは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、酸性モノマー、無水物含有モノマー、又はビニルエステルモノマーに由来するモノマー単位を含まないか、又は実質的に含まない、実施形態1B~11Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0144】

実施形態13Bは、硬化した(メタ)アクリレートが、硬化性(メタ)アクリレートコポリマー、光開始剤、及び複数の(メタ)アクリロイル基を有するモノマーを含む硬化性接着剤組成物から形成される、実施形態1B~12Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0145】

実施形態14Bは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、1ラジアン/秒の周波数で動的機械分析を用いて測定したとき、少なくとも-15に等しいガラス転移温度を有する、実施形態1B~13Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0146】

実施形態15Bは、硬化した接着剤組成物が感圧性接着剤組成物である、実施形態1B~14Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物である。

## 【0147】

実施形態1Cは、第1の基材と、第1の基材に隣接して配置された、実施形態1A~14Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物の層又は実施形態1B~15Bのいずれか1つの硬化した接着剤組成物の層とを含む物品である。

## 【0148】

実施形態2Cは、第2の基材を更に含む、実施形態1Cの物品であって、硬化性接着剤組成物の層又は硬化した接着剤組成物の層が、第1の基材と第2の基材との間に配置されている、物品である。

## 【0149】

実施形態3Cは、第1の基材及び第2の基材のうちの少なくとも片方が、硬化性接着剤組成物の層又は硬化した接着剤組成物の層の厚さの30~100%の範囲の高さを有するフィーチャを少なくとも1つ有し、硬化性接着剤組成物の層又は硬化した接着剤組成物の層が、フィーチャの外面を被覆する、実施形態1C又は2Cの物品である。

## 【0150】

実施形態4Cは、第1の基材又は第2の基材のうちの少なくとも片方が、光学フィルム、ディスプレイフィルム、接触センサー、又はレンズである、実施形態1C~3Cのいずれか1つの物品である。

## 【0151】

実施形態5Cは、硬化性接着剤組成物の層がダイカットフィルムである、実施形態1C~4Cのいずれか1つの物品である。

10

20

30

40

50

**【0152】**

実施形態6Cは、硬化性接着剤組成物の層がダイカットフィルムであり、ダイカットフィルムが、剥離ライナーである第1の基材に隣接している、実施形態1C～5Cのいずれか1つの物品である。

**【0153】**

実施形態7Cは、ダイカットフィルムが、剥離ライナーである第1の基材と剥離ライナーである第2の基材との間に配置されている、実施形態6Cの物品である。

**【0154】**

実施形態8Cは、ダイカットフィルムが、剥離ライナーである第1の基材と光学基材である第2の基材との間に配置されている、実施形態6Cの物品である。

10

**【0155】**

実施形態9Cは、第2の基材が光学フィルムである、実施形態8Cの物品である。

**【0156】**

実施形態10Cは、硬化性接着剤組成物又は硬化した接着剤組成物が、感圧性接着剤組成物である、実施形態1C～9Cのいずれか1つの物品である。

**【0157】**

実施形態1Dは、物品の調製方法である。方法は、第1の基材と、第2の基材と、実施形態1A～14Aのいずれか1つの硬化性接着剤組成物の層とを準備することを含む。方法は、第1の基材と、第2の基材と、硬化性接着剤組成物の層とを含む積層体を形成することを更に含み、ここで硬化性接着剤組成物の層は、第1の基材と第2の基材との間に配置されている。方法は、硬化性接着剤組成物の層を紫外線又は可視光線に曝露し、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーを硬化して、硬化した接着剤組成物の層を形成することを更に含む。すなわち、硬化性接着剤組成物中の硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが反応して、硬化した(メタ)アクリレートコポリマーを形成する。

20

**【0158】**

実施形態2Dは、硬化した接着剤組成物が光学的に透明である、実施形態1Dの方法である。

**【0159】**

実施形態3Dは、硬化性(メタ)アクリレートコポリマーが、1ラジアン/秒の周波数で動的機械分析を用いて測定したとき、少なくとも-15に等しいガラス転移温度を有する、実施形態1D又は2Dの方法である。

30

**【0160】**

実施形態4Dは、第1の基材及び第2の基材のうちの少なくとも片方が、硬化性接着剤組成物の層の厚さの30～100%の範囲の高さを有するフィーチャを少なくとも1つ有し、接着剤組成物が、フィーチャの外面を被覆する、実施形態1D～3Dの方法である。

**【0161】**

実施形態5Dは、第1の基材又は第2の基材のうちの少なくとも片方が、光学フィルム、ディスプレイフィルム、接触センサー、又はレンズである、実施形態1D～4Dのいずれか1つの方法である。

**【0162】**

40

実施形態6Dは、積層体の形成が、少なくとも40に等しい温度で生じる、実施形態1D～5Dのいずれか1つの方法である。

**【0163】**

実施形態7Dは、第1の基材及び第2の基材のうちの少なくとも片方が、少なくとも1つのフィーチャを有し、積層体の形成が、硬化性接着剤組成物を流して、フィーチャの外面を被覆することを含む、実施形態1D～6Dのいずれか1つの方法である。

**【0164】**

実施形態8Dは、第1の基材と第2の基材との間に配置するために好適な寸法を有するように、硬化性接着剤組成物層をダイカットする、実施形態1D～7Dのいずれか1つの方法である。

50

## 【0165】

実施形態9Dは、硬化性接着剤組成物及び/又は硬化した接着剤組成物が、感圧性接着剤組成物である、実施形態1D～8Dのいずれか1つの方法である。

## 【実施例】

## 【0166】

本開示の目的及び利点を、以下の実施例によって更に例示するが、これらの実施例において列挙する特定の材料及びそれらの量、並びに他の条件及び詳細が、本開示を必要以上に限定するものと解釈すべきではない。

## 【表1】

表1：材料

10

頭字語	説明	供給元
nBA	n-ブチルアクリレート、モノマー	BASF Corporation社(Florham Park, NJ, USA)
HA	n-ヘキシリアクリレート、モノマー	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
CHA	シクロヘキシリアクリレート、モノマー	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
2-OA	2-オクチルアクリレート、モノマー	3M社(St. Paul, MN, USA)
2-EHA	2-エチルヘキシリアクリレート、モノマー	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
2-EHMA	2-エチルヘキシリメタクリレート、モノマー	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
IBOA	イソボルニルアクリレート、モノマー	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
ISTA	イソステリルアクリレート、モノマー	新中村化学工業株式会社(Shin-Nakamura Chemicals)(Wakayama, Japan)
HEA	ヒドロキシエチルアクリレート、モノマー	Kowa American Corporation社(New York, NY, USA)
HPA	ヒドロキシプロピルアクリレート、モノマー	Tokyo Chemical Industry Co., LTD社(TCI)(Tokyo, Japan)
Acm	アクリルアミド、モノマー	Zibo Xinye Chemical Co., Ltd.社(Zibo City, Shandong Province, China)
ABP	アクリロイルベンゾフェノン (別個の光反応性基を含有する共重合性モノマー)	Temelら、Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 219, 26～31 (2011)に記載されるものと同様の方法を用いて調製した
AeBP	アクリロイルエトキシベンゾフェノン (別個の光反応性基を含有する共重合性モノマー)	米国特許第7,838,110号(B2) (Zhuら)に記載されるものと同様の方法を用いて調製した
IOTG	イソオクチルチオグリコレート(連鎖移動剤)	Evans Chemetics社(Teaneck, NJ, USA)
Karenz MT PE1(PEI)	ペンタエリスリトールテトラキス (3-メルカプトブチレート)(連鎖移動剤)	Showa Denko America Inc.社(New York, NY, USA)
TDDM	3級ドデシルメルカプタン(連鎖移動剤)	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
IRGAURE TPO-L	エチル-2,4,6-トリメチルベンゾイルフェニル ホスフィネート(液体光開始剤)	BASF Corporation (Florham Park, NJ, USA)
IRGACURE 184	1-ヒドロキシ-シクロヘキシリーフェニル-ケトン (光活性化重合開始剤)	BASF Corporation社(Florham Park, NJ, USA)
VAZO 52	2,2'-アゾービス(2,4-ジメチルベンタンニトリル) (熱活性化重合開始剤)	DuPont社(Wilmington, DE, USA)
VAZO 67	2,2'-アゾービス(2-メチルブタンニトリル) (熱活性化重合開始剤)	DuPont社(Wilmington, DE, USA)
VAZO 88	1,1'-アゾービス(シクロヘキサンカルボニトリル) (熱活性化重合開始剤)	DuPont社(Wilmington, DE, USA)
LUPEROX 101	2,5-ビス(tert-ブチルペルオキシ)-2,5-ジメチルヘキサン(熱活性化重合開始剤)	Arkema Incorporated社(Philadelphia, PA, USA)
LUPEROX 130	2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)-3-ヘキシン(熱活性化重合開始剤)	Arkema Incorporated社(Philadelphia, PA, USA)
MeHQ	ヒドロキノンモノメチルエーテル(重合禁止剤)	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
IRGANOX 1010	ペンタエリスリトールテトラキス(3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート) (酸化防止剤)	BASF Corporation社(Florham Park, NJ, USA)
EtAc	酢酸エチル	BDH Chemicals社(Radnor, PA, USA)
MEK	メチルエチルケトン	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
PrOH	n-プロピルアルコール	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
DMF	ジメチルホルムアミド	Sigma-Aldrich社(St. Louis, MO, USA)
OC PET	SKYROL SH-81(厚さが0.025ミリメートルの光学的に透明なポリエスチルフィルム)	SKC Inc.社(Atlanta, GA, USA)

20

30

40

50

## 【0167】

## 光学特性

ヘイズ、透過率、及び $b^*$ 特性を、伝送モードの分光光度計(Hunter Associates Laboratory, Incorporated社(Reston, VA, USA)製のUltraScan PRO Spectrophotometer)を用いて測定した。2つの剥離ライナー間で調製された光学的に透明な接着剤(OCA)サンプルを約5cm × 5cmに切断した。接着剤層の厚さは、150マイクロメートルだった。片方のライナーを除去した後、手圧を用いてサンプルを1ミリメートル厚の透明なガラス片に積層し、気泡の捕捉が確実ないようにした。次いで第2のライナーを取り外し、光学的に透明なポリエステルの層を、手圧を用いてOCAの露出面に積層し、気泡の捕捉が確実ないようにした。結果として得られたアセンブリを、伝送モードの分光光度計を用いてヘイズについて評価した。波長は、可視領域内(400~700ナノメートル)である。追加のサンプルを同様に調製し、65%、90%の相対湿度の室内で800時間エージングし、室から取り出し、室温まで冷却させ、次いでヘイズについて評価した。

## 【0168】

## 剪断貯蔵弾性率及びガラス転移温度(Tg)

接着フィルムサンプルの弾性率及びガラス転移温度(Tg)は、平行板モードのレオロジー動的アナライザ(TA Instruments社(New Castle, DE, USA)製のモデルDHR-3 Rheometer)を用いて測定した。サンプルは、接着剤をシリコン剥離ライナー上にコーティングし、真空オーブン中、160°Cで乾燥することによって調製した。次いで、結果として得られたフィルムを140°Cで約1ミリメートル(0.039インチ)の厚さまで加圧した。次いで周囲条件下で室温(20~25°C)まで冷却させた後、直径8ミリメートル(0.315インチ)の円形ダイを使用してサンプルを打ち抜き、剥離ライナーの除去後、それぞれの直径が8ミリメートルの2枚の平行板の間の中心に置いた。接着剤を有する板をレオメーター中に配置し、接着フィルムの端が、上部の板と下部の板の各端と同等になるまで圧縮した。次いで、平行板を1ラジアン/秒の角振動数かつ10%の一定歪みで振動しながら、温度を2段階、最初に3/分で25°Cから-65°Cまで、そして、平衡化して25°Cに戻した後、3/分で25°Cから150°Cまで増減させた。剪断貯蔵弾性率(G')及び剪断損失弾性率(G")を測定し、温度の関数としてのtan(G"/G')を計算するために使用した。tan曲線のピークをガラス転移温度とした。

## 【0169】

## 固形分

サンプルをアルミニウムパンに秤量し、真空下、160°Cで少なくとも45分間乾燥することによって、ポリマー固形分を重量測定法で決定した。2つのサンプルを試験し、平均値を記録した。%固形分は下式によって計算される。

$$\text{重量\%固形分} = 100 \left[ (A - B) / (C - B) \right]$$

変数Aは、乾燥サンプルとアルミニウムパンの重量である。変数Bは、アルミニウムパンの重量である。変数Cは、湿潤サンプル(乾燥前)とアルミニウムパンの重量である。

## 【0170】

## 分子量分布

ポリマーを、ゲル透過クロマトグラフィー(GPC)を使用して、その分子量について評価した。ポリマーを0.5%(重量/容量)の濃度でテトラヒドロフランに溶解し、0.2マイクロメートルのポリテトラフルオロエチレンフィルターに通過させた。結果として得られた溶液サンプルを、35°Cで2つのPLゲル5マイクロメートルMIXED-Dカラム(Styragel HR5E 7.8mm × 300mm)を備えたWaters Corporation社(Milford, MA, USA)製のGPCユニット並びにUV(モデル2487)及び屈折率(モデル2410)検出器を使用して、分析した。投入後、サンプルを1ミリリットル/分で溶出させた。ポリスチレン標準液を使用して較正を実施した。重量平均分子量(Mw)を決定し、キロダルトン(kDa)で記録した。

## 【0171】

## クリープコンプライアンス

接着性高分子フィルムサンプルを、Peltier Plate加熱器具を備えたレオロジー動的アナライザ(TA Instruments (New Castle, DE, USA) 製のモデルDHR-3 Rheometer)を使用して、さまざまな温度で、そのクリープコンプライアンス(J)について評価した。サンプルは、ポリマー材料をシリコン剥離ライナー上にコーティングし、真空オーブン中、160で乾燥することによって調製した。次いで、結果として得られた高分子フィルムを140で約1ミリメートル(0.039インチ)の厚さまで加圧した。次いで周囲条件下で室温まで冷却させた後、直径8ミリメートル(0.315インチ)の円形ダイを使用してサンプルを打ち抜き、剥離ライナーの除去後、直径が8ミリメートルの上部の平行板に接着した。高分子フィルムを有する板を、レオメーター中のPeltier Plateの上に配置し、ポリマーサンプルの露出面をPeltier Plateに接触させ、サンプルの端が上部の板の端と一致するまで高分子フィルムを圧縮した。次いで温度を、0グラム+/-15グラムの公称軸力で2分間、試験温度にて平衡化した。2分後、残りの試験中、固定されたギャップを維持するために、軸力コントローラーは動作不能だった。8,000パスカルの応力をサンプルに300秒間適用し、287秒でのクリープコンプライアンス(J)を記録した。

## 【0172】

## 実施例E1～E13及び比較例CE1～CE7

実施例1では、43.5グラムのHA、5.0グラムのAcM、1.5グラムのHEA、0.5グラムのMEK中VAZO 52の10重量%溶液、0.40グラムのMEK中TDDMの5重量%溶液、及び50グラムのMEKをガラス瓶に添加した。内容物を混合し、窒素で2分間泡立たせた後、密封し、ラウンドロメーター回転式水溶(SDL Atlass, Rock Hill, SC, USA)中に、60で24時間置いた。24時間後、サンプルをラウンドロメーターから取り出し、周囲条件を用いて冷却した。サンプルをGPCを使用して分析し、Mwが186kDaであると決定した。

## 【0173】

実施例2～13及び比較例CE1～CE7を、以下の表2に示す変更を除き、実施例1と同様の方法で調製した。表2に、(メタ)アクリレートコポリマーを形成するために使用した組成をまとめた。モノマー量は、モノマーの全重量を基準として重量パーセントで示されている。ABPの量、AeBPの量、溶媒の量、IEMの量、VAZO 52の量、TDDMの量、及びPE1の量は、pph(百分率、すなわち100グラムの(メタ)アクリレートコポリマーに基づいて添加された量)である。

## 【0174】

次に、実施例1～11及び比較例CE1～CE7を、以下のようにIEMで処理した。瓶の中のサンプルを空気でバージした後、IEM(MEK中IEMの10重量%溶液とする)及びIRGACURE 184(又はTPO-L)を表3に示す量で添加した。この表の量は、乾燥ポリマー材料の乾燥百分率に基づく。瓶を密封し、テープで留め、ローラー上に16時間超置いた。最初の2～4時間後、加熱ランプを用いて、残りの時間かけて瓶の内容物を約60まで加熱した。

## 【0175】

各実施例の重量平均分子量、多分散指数、ガラス転移温度、剪断貯蔵弾性率、及びクリープコンプライアンスを、以下の表4に示す。

【表2】

表2：実施例E1～E13及び比較例CE1～CE7の組成

実施例番号	2-EHA	2-OA	ISTA	IBOA	2-EHMA	CHA	HA	BA	AcM	HEA	ABP又はAeBP	MEK	酢酸エチル	VAZO 52	TDDM	PE1
E1						87			10	3		100		0.1	0.04	
E2						88			9	3		100		0.1	0.04	
E3						85			8	7		100		0.1	0.04	
E4	60					30			7	3		100		0.1	0.04	
E5	89								8	3		100		0.1		0.15
E6	87								10	3		100		0.1	0.07	
E7	39			22				30	6	3		100		0.1	0.04	
E8		90							7	3		100		0.1	0.04	
E9	60							30	7	3			60	0.1	0.1	
E10	79				10				8	3		66		0.1		0.15
E11	27		62						8	3		66		0.1		0.225
E12	42							50	8		0.2 AeBP	66		0.1	0.035	
E13	42							50	8		0.2 ABP	66		0.1	0.035	
CE1	95								2	3		100		0.1	0.07	
CE2	93								4	3		100		0.1	0.07	
CE3	92								5	3		100		0.1	0.07	
CE4	91								6	3		100		0.1	0.07	
CE5	60							30	7	3			60	0.1	0.40	
CE6	60							30	7	3			60	0.1	0.60	
CE7	60							30	7	3			60	0.1	0.06	

【表3】

表3：IEMによる処理：実施例E1～E11及び比較例CE1～CE6

実施例番号	IRGACURE 184(pph)	IEM(pph)	TPO-L(pph)
E1	0.35	0.50	
E2	0.35	0.10	
E3	0.35	2.50	
E4	0.35	0.50	
E5	0.35	0.50	
E6	0.35	0.50	
E7	0.35	0.50	
E8	0.35	0.50	
E9	0.35	0.50	
E10	0.35	0.50	
E11		0.22	0.50
CE 1	0.35	0.50	
CE 2	0.35	0.50	
CE 3	0.35	0.50	
CE 4	0.35	0.50	
CE 5	0.35	0.50	
CE 6	0.35	0.50	

10

20

30

40

## 【表4】

表4：実施例E1～E13及び比較例CE1～CE7のキャラクタリゼーション

実施例番号	Mw (kDa)	多分散指数	Tg (°C)	剪断貯蔵弾性率(G')	25°C J(1/Pa)	70°C J(1/Pa)
				25°C (kPa)		
E1	186	3.4	-1.6	108	2.42E-04	3.54E-03
E2	187	3.5	-10.1	79	1.27E-04	9.07E-03
E3	193	3.9	-8.3	78	1.33E-04	8.77E-03
E4	158	3.9	3.5	118	6.41E-05	5.58E-03
E5	196	3.0	-10.2	52	2.72E-04	8.65E-03
E6	199	5.2	2.1	98	1.15E-04	2.99E-03
E7	209	3.8	-5.4	109	7.09E-05	3.36E-03
E8	220	4.2	-3.5	86	9.98E-05	3.80E-03
E9	339	3.4	-16.7	64	1.22E-04	2.16E-03
E10	181	3.3	-4.5	80	1.93E-04	5.05E-03
E11	179	4.8	7.0	51.9	3.21E-04	2.25E-02
E12	258	2.8	-13.1	82	9.99E-05	3.02E-03
E13	261	2.7	-13.0	75	1.61E-04	3.76E-03
CE1	136	3.7	-41.5	2	1.10E-01	2.89E+00
CE2	133	3.7	-30.4	5	2.21E-02	8.26E-01
CE3	137	3.5	-23.3	8	9.78E-03	4.75E-01
CE4	133	3.5	-16.8	20	2.31E-03	1.96E-01
CE5	102	2.9	-16.8	30	8.08E-04	6.72E-02
CE6	70	2.6	-15.9	16	8.00E-03	2.52E-01
CE7	511	2.8	-17.6	60.1	6.78E-05	7.29E-04

## 【0176】

## 実施例E14～E21及び比較例CE8

実施例14：IEMで処理された前駆体(2-EHA/BA/AcM/HPA-60/30/7/3)

57.59グラムの2-EHA、30.0グラムのBA、3.0グラムのHPA、7.0グラムのAcM、7.0グラムのDMF、0.10グラムのIRGANOX 1010、1.35グラムの2-EHA中TDDMの10.0重量%溶液、及び0.82グラムの2-EHA中MEHQの2.44重量%溶液を0.24リットル(8オンス)ガラス瓶中で攪拌し、65に加熱することによって溶液を調製した。50まで冷却した後、0.40グラムの2-EHA中VAZO 52の0.25重量%溶液の混合物を混合しながら添加した。次いで、80グラムのこの混合物を、断熱反応装置(Fauske Associates, LLC社(Burr Ridge, IL, USA)から商標名VSP2で入手可能)の一部であるステンレス製反応器に移した。加熱しながら反応器を酸素でバージし、414kPaの窒素ガスで加圧した後、61の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、132のピーク反応温度まで進行させた。反応混合物から5.0グラムの一定分量を取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して43.45重量%の%固形分だった。

## 【0177】

1.0グラムのVAZO 52、0.10グラムのVAZO 88、0.05グラムのLUPEROX 101、0.15グラムのLUPEROX 130、及び48.7グラムの酢酸エチルを0.12リットル(4オンス)ガラス瓶の中で混合することによって溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固形物を溶解した。次いで、0.7グラムの溶液を攪拌しながら反応器に入れた。加熱しながら反応器を酸素でバージし、次いで414kPa(60ポンド/インチ<sup>2</sup>)の窒素ガスで加熱及び加圧した後、59の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、153のピーク反応温度まで進行させた。混合物をその温度で30分間保持し、次いで0.24リットル(8オンス)の瓶に流し入れた。サンプルを取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して90.95重量%の%固形分だった。サンプルは、前駆体(メタ)アクリレートコポリマーである。

## 【0178】

10

20

30

40

50

前駆体(メタ)アクリレートコポリマーを、以下の手順によってIEMで処理した。17グラムのポリマーを、0.12リットル(4オンス)の瓶の中の25.5グラムのMEKに溶解し、それに0.07グラムのIEM及び0.09グラムのTPO-Lを添加した。瓶を密封し、テープで留め、ローラー上に16時間超置いた。最初の2~4時間後、加熱ランプを用いて、残りの時間かけて瓶の内容物を約60まで加熱した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

【0179】

実施例15:IEMで処理された前駆体(2-EHA/BA/AcM/HPA-60/30/7/3)

以下の成分:574.0グラムの2-EHA、300.0グラムのBA、30.0グラムのHPA、70.0グラムのAcM、70.0グラムのPrOH、1.0グラムのIRGANOX 1010、8.0グラムの2-EHA中TDDMの25.0重量%溶液、及び16.2グラムの2-EHA中VAZO 52の1.23重量%溶液を、加圧反応装置(Mettler-Toledo International, Incorporated社(Columbus, OH, USA)から商標名RC1e Process Development Workstationで入手可能)の一部である1.8リットルのステンレス製反応器に添加した。成分を、反応器中で攪拌した。加熱しながら反応器を酸素でバージし、41kPa(6ポンド/インチ<sup>2</sup>)の窒素ガスで加圧した後、61の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、124のピーク反応温度まで進行させた。反応混合物から15.0グラムの一定分量を取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して35.56重量%の%固形分だった。

【0180】

1.0グラムのVAZO 52、0.10グラムのVAZO 88、0.05グラムのLUPEROX 101、0.15グラムのLUPEROX 130、及び48.7グラムの酢酸エチルを0.12リットル(4オンス)ガラス瓶の中で混合することによって溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固形物を溶解した。次いで、10.0グラムのこの酢酸エチル溶液を攪拌しながら反応器に入れた。加熱しながら反応器を酸素でバージし、次いで41kPa(6ポンド/インチ<sup>2</sup>)の窒素ガスで加熱及び加圧した後、59の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、148のピーク反応温度まで進行させた。ほぼ半分のバッヂ(486.8グラム)を排出し、残りのポリマーを、反応器中、残留溶媒及びモノマーから真空ストリッピングした。サンプルを排出ポリマーから取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して91.99重量%の%固形分だった。

【0181】

溶媒及び残留モノマーを真空ストリッピングにかけた後、反応器中に残ったポリマーの量を計算すると512グラムに等しかった。次いで、1.48グラムのIEMをin situで反応器に添加し、反応器を150超で30分間保持した。次に、3.84グラムのIRGACURE 184を反応器に添加した。これを更に30分間にわたって攪拌した。サンプルを反応混合物から取り出したところ、混合物中のモノマーの全重量に対して98.22重量%の反応率だった。

【0182】

この実施例の特性を、以下の表8に示す。

【0183】

実施例16:IEMで処理された前駆体(2-EHA/BA/AcM/HPA-39/50/8/3)

36.89グラムの2-EHA、50.0グラムのBA、3.0グラムのHPA、8.0グラムのAcM、8.0グラムのDMF、0.10グラムのIRGANOX 1010、1.50グラムの2-EHA中10.0重量%TDDM、及び0.41グラムの2-EHA中2.44重量%MEHQを8オンスのガラス瓶中で攪拌し、65に加熱することによって溶液を調製した。50まで冷却した後、0.36グラムの2-EHA中0.2

5重量% V A Z O 52の混合物を添加し、混合した。加熱しながら反応器を酸素でバージし、414 kPa (60ポンド/インチ<sup>2</sup>)の窒素ガスで加圧した後、61の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、147のピーク反応温度まで進行させた。反応混合物からの一定分量 (5.0グラム) を取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して48.72重量%の反応率だった。

【0184】

0.2グラムのV A Z O 52開始剤、0.07グラムのV A Z O 67開始剤、及び49.73グラムの酢酸エチルを4オンスのガラス瓶中で混合することによって溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固体物を溶解した。その後、溶液0.7gをステンレススチール反応器で攪拌した。加熱しながら反応器を酸素でバージし、次いで414 kPa (60ポンド/インチ<sup>2</sup> (psi))の窒素ガスで加圧した後、59の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、126のピーク反応温度まで進行させた。混合物をその温度で30分間保持し、次いで8オンスの瓶に流し入れた。一定分量 (5.0グラム) を反応混合物から取り出したところ、混合物中のモノマーの全重量に対して77.71重量%の反応率だった。

【0185】

1.0グラムのV A Z O 67開始剤、0.25グラムのV A Z O 88開始剤、0.15グラムのL U P E R O X 101ペルオキシド、0.15グラムのL U P E R O X 130ペルオキシド、及び48.45グラムの酢酸エチルを4オンスのガラス瓶の中で混合することによって溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固体物を溶解した。その後、溶液0.7gをステンレススチール反応器で攪拌した。加熱しながら反応器を酸素でバージし、次いで414 kPa (60ポンド/インチ<sup>2</sup>)の窒素ガスで加圧した後、80の誘導温度に達した。重合反応を断熱条件下で、123のピーク反応温度まで進行させた。混合物をその温度で30分間等温的に保持し、次いで0.24リットル (8オンス) の瓶に流し入れた。サンプルを取ったところ、混合物中のモノマーの全重量に対して96.46重量%の%固体分だった。サンプルは、前駆体 (メタ) アクリレートコポリマーである。

【0186】

前駆体 (メタ) アクリレートコポリマーを、以下の手順によってIEMで処理した。66.0グラムのポリマーを、0.24リットル (8オンス) の瓶の中の66.0グラムのM E Kに溶解し、それに0.20グラムのIEMを添加した。瓶を密封し、テープで留め、ローラー上に16時間超置いた。最初の2~4時間後、加熱ランプを用いて、残りの時間かけて瓶の内容物を約60まで加熱した。102.0グラムのこの混合物を新しい0.24リットル (8オンス) のアンバージャーに移し、それに0.09グラムのI R G A C U R E 184を添加し、ローラー上で更に10分間混合した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

【0187】

実施例17:IEMで処理された前駆体 (2-EHA/BA/Acm/HPA-39/50/8/3)

実施例17は、実施例16の前駆体ポリマーを使用した。IEMで処理した後、30グラムのポリマー/M E K溶液を0.12リットル (4オンス) アンバージャーに移し、それに0.08グラムのT P O - L及び3.0グラムのM E K中50重量%の固体物C N 983を添加し、ローラー上で更に10分間混合した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

【0188】

実施例18:IEMで処理された前駆体 (2-EHA/BA/Acm/HPA-39/50/8/3)

実施例18は、表5~7に示す変更を除き、またより大型の反応器 (75ガロン) を使用したこと以外は、実施例15と同様の方法で調製した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

10

20

30

40

50

## 【0189】

実施例19：IEMで処理された前駆体（2-EHA/BA/Acm/HPA-39/50/8/3）

実施例19は、表5～7に示す変更を除き、またより大型の反応器（75ガロン）を使用したこと以外は、実施例15と同様の方法で調製した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

## 【0190】

実施例20：IEMで処理された前駆体（2-EHA/BA/Acm/HPA-39/50/8/3）

実施例20は、より大きな反応器（300ガロン）を使用し、そのIEM官能化を、実施例15と同じ手順によってin situで実施した以外は、実施例16と同様の方法で調製した。その他全ての変更を、表5～7に示す。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

## 【0191】

実施例21：IEMで処理された前駆体（2-EHA/BA/Acm/HPA-39/50/8/3）

実施例21は、より大きな反応器（300ガロン）を使用し、そのIEM官能化を、実施例15と同じ手順によってin situで実施した以外は、実施例16と同様の方法で調製した。その他全ての変更を、表5～7に示す。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

## 【0192】

比較例8：IEMで処理された前駆体（2-EHA/BA/Acm/HPA-35/55/7/3）

比較例8は、表5～7に示す変更を除き、またより大型の反応器（300ガロン）を使用したこと以外は、実施例15と同様の方法で調製した。この実施例の特性を、以下の表8に示す。

## 【表5】

表5：実施例E14～E21及び比較例CE8の組成

実施例番号	2-EHA (重量%)	BA (重量%)	Acm (重量%)	HPA (重量%)	DMF (pph)	PrOH (pph)	TDDM (pph)
E14	60	30	7	3	7		0.135
E15	60	30	7	3		7	0.20
E16	39	50	8	3	15		0.15
E17	39	50	8	3	15		0.15
E18	35	55	7	3	8		0.20
E19	39	50	8	3	8		0.165
E20	39	50	8	3	15		0.165
E21	39	50	8	3	15		0.165
CE8	35	55	7	3	7		0.20

## 【0193】

表5中、モノマーの量は、重合可能な組成物中のモノマーの全重量に基づく重量%で表される。DMF、PrOH、及びTDDMの量は、（メタ）アクリレートコポリマーの重量に基づく百分率（pph）である。

10

20

30

40

【表6】

表6：重合条件：実施例E14～E21及び比較例CE8

実施例番号	温度 ピーク1 (°C)	温度 ピーク2 (°C)	温度 ピーク3 (°C)	%ポリマー 工程1	%ポリマー 工程2	%ポリマー 工程3
E14	132	153	N/A	43.5	91.0	N/A
E15	124	148	N/A	35.6	92.0	N/A
E16	147	126	123	48.7	77.7	96.5
E17	147	126	123	48.7	77.7	96.5
E18	125	198	N/A	27.3	NT	N/A
E19	131	190	N/A	31.9	NT	N/A
E20	130	139	122	32.1	67.8	NT
E21	122	138	147	25.4	69	NT
CE8	132	182	N/A	31.0	NT	N/A

N/A:該当なし、NT:試験せず

【表7】

表7：IEMによる処理：実施例E14～E21及び比較例CE8

実施例番号	IEM添加方法	IEM(pph)	TPO-L (pph)	IRGACURE 184 (pph)	CN983 (pph)
E14	MEK溶液	0.40	0.50		
E15	In situ	0.29		0.75	
E16	MEK溶液	0.60	0.50		
E17	MEK溶液	0.60		0.18	10
E18	In situ	0.40		0.75	
E19	In situ	0.40		0.75	
E20	In situ	0.40		0.35	
E21	In situ	0.40		0.35	
CE8	In situ	0.40		0.75	

【表8】

表8：実施例E14～E21及び比較例CE8の特性

実施例 番号	MW (kDa)	多分散性 指数	Tg (°C)	剪断貯蔵弾性 率(G') 25°C(kPa)	光の透過率 (%)	b*	ヘイズ (%)	25°C J(1/Pa)	70°C J(1/Pa)
E14	101	6.2	-15.0	50.6	NT	NT	NT	3.74E-04	1.27E-02
E15	157	7.5	-12.0	57.0	NT	NT	NT	3.77E-04	2.75E-02
E16	253	6.6	-13.1	61.6	NT	NT	NT	1.35E-04	8.07E-03
E17	253	6.6	-15.0	52.6	NT	NT	NT	4.47E-04	2.37E-02
E18	216	13.2	-7.6	60.7	94.4	0.23	0.50	3.60E-04	1.94E-02
E19	250	11.8	-6.3	74.8	94.4	0.44	0.89	2.12E-04	1.31E-02
E20	235	8.8	-5.3	91.9	NT	NT	NT	1.16E-04	7.48E-03
E21	248	11.8	-6.5	64.2	NT	NT	NT	3.64E-04	2.14E-02
CE8	211	11.6	-20.1	28.6	95.6	0.12	0.44	1.12E-03	5.36E-02

NT:試験せず

10

20

30

【図1】

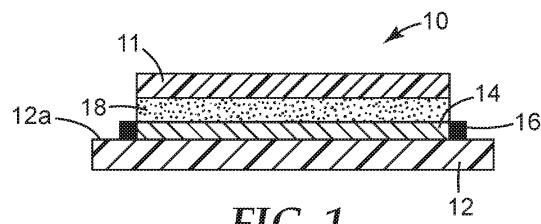


FIG. 1

【図2】

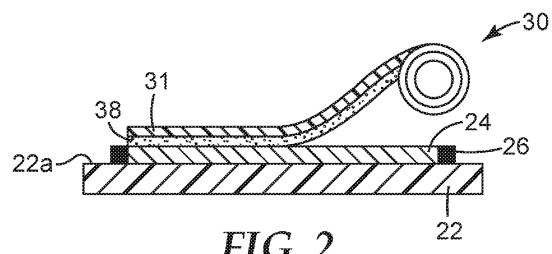


FIG. 2

---

フロントページの続き

(72)発明者 バーリング, ロス イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 クラッパー, ジェイソン ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 エヴァラーツ, アルバート アイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ティン, チュン-イ

台湾, タイペイ 10682, デュンファ エス. ロード セクション 2, ナンバー95, 6エフ

(72)発明者 エリス, マーク エフ.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ベンソン, カール イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 シア, ジャンワイ

アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

審査官 上坊寺 宏枝

(56)参考文献 特表2016-502583(JP, A)

中国特許出願公開第102924650(CN, A)

特開平08-109356(JP, A)

特開2011-184582(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09J 1/00 - 201/10